

]

10) 81-11

15 JUL 2004

**stora****BIBLIOTHEEK DE HAAFF**

Droevendaalsesteeg 3a

6708 PB Wageningen

Hydraulische en technologische aspecten

van

het nabezinkproces

2. Ronde nabezinktanks  
(Ontwerpgegevens en bedrijfservaring)

Bibliotheek STOWA

**stowa**alleen ter inzage, niet voor uitlening  
nagebruik RETOUR s.v.p.

serie: nummer

81-



0000 0945 3925

32/440 (81-11)

**stora**

Postbus 414, 2280 AK Rijswijk Z.H. ☎ 070 - 980.287 stichting toegepast onderzoek reiniging afvalwater

Hydraulische en technologische aspecten  
van  
het nabezinkproces

2. Ronde nabezinktanks  
(Ontwerpgegevens en bedrijfservaring)

STOWA  
Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer  
Postbus 8090  
3503 RB Utrecht  
tel. 030-321199  
fax 030-321766

Publikaties en het publikatieoverzicht  
kunt u uitsluitend bestellen bij:  
Hageman Verpakkers BV  
Postbus 281  
2700 AC Zoetermeer  
tel. 079-611188  
fax 079-613927  
o.v.v. ISBN- of bestelnummer en  
een duidelijk afleveradres.

1726240/12-1249

Inhoud	I - II
Ten geleide	
SAMENVATTING	1
INLEIDING	2
METHODE VAN ONDERZOEK	3
ONTWERPGEGEVENS EN BEDRIJFSERVARINGEN	4 - 14
.1 Inleiding	4 - 5
.2 Oppervlaktebelasting	5 - 6
.3 Drogestofbelasting en slibvolumebelasting	6 - 7
.4 Slibretourcapaciteit	8 - 9
.5 Slibindex	9 - 10
.6 Beluchtingstanks	10 - 11
.7 Diameter en diepte van de nabezinktanks	11 - 12
.8 Diameter van de inloopconstructie	12 - 13
.9 Mesbelasting	13
.10 Ruimerconstructie	13 - 14
10.1 <i>rechthoekige tanks</i>	13
10.2 <i>ronde nabezinktanks</i>	13 - 14
EXPERIMENTEN EN MAATREGELEN TER VOORKOMING VAN SLIBVERLIES	15 - 18
.1 Inleiding	15
.2 Maatregelen elders op de zuiveringsinrichting ter voorkoming van slibverlies	15
.3 Experimenten te Geestmerambacht	15
.4 Experimenten te Haarlem-Waarderpolder	16
.5 Experimenten te Hengelo	16
.6 Experimenten te Rijen	16
.7 Experimenten te Utrecht	17 - 18
TOETSING VAN DE ONDERZOEKSRÉSULTATEN AAN DE RICHTLIJNEN VAN DE ATV EN DE WRC	19 - 22
.1 Inleiding	19
.2 De ATV-richtlijn	19
.3 De WRC-richtlijn	19 - 22
CONCLUSIES	23

BIJLAGEN:

1. Vragenlijst nabezinktanks	25 - 44
2. Lijst van bezochte rioolwaterzuiveringsinrichtingen	45 - 47
3. Resultaten vragenlijst	49 - 82
4. Meetresultaten van bezinkproeven op 16 zuiveringsinrichtingen	83 - 85

## Ten geleide

De kwaliteit van het effluent van rioolwaterzuiveringsinrichtingen hangt in hoge mate af van het procesgebeuren in de nabezinktanks.

De theorieën en modellen die dit proces voor actief-slibinstallaties beschrijven voldoen niet in de praktijk.

Dit geldt ook voor de twee meest gebruikte - onderling niet vergelijkbare - ontwerprichtlijnen van het Engelse Water Research Centre en de Duitse Abwassertechnische Verein.

Dit STORA-onderzoek werd daarom gericht op het bepalen van de maximaal toelaatbare belasting en optimalisering van de werking van nabezinktanks; zowel ronde als rechthoekige tanks werden in het onderzoek betrokken.

Het resultaat, een aanzienlijke verdieping van kennis en inzicht, levert betere en meer genuanceerde criteria - ook in economische zin - voor het ontwerpen van nabezinktanks.

Het onderzoek wordt gerapporteerd onder de titel "Hydraulische en technologische aspecten van het nabezinkproces", in de volgende delen:

1. Literatuur.
2. Ronde nabezinktanks. Ontwerpgegevens en bedrijfservaring  
    idem                   Praktijkonderzoek  
    idem                   Ruimer- en inloopconstructies
3. Rechthoekige nabezinktanks. Inventarisatie en praktijkonderzoek.

Dit deel bevat de ontwerpgegevens van ronde nabezinktanks en de ervaringen met een beperkt aantal daarvan op (Nederlandse) actief-slibinstallaties. Daaruit volgt een globaal inzicht in de ontwerppraktijk in Nederland. Kwantitatieve gegevens van de werking van de tanks zijn vrijwel niet voorhanden, zodat nog nauwelijks verband kan worden gelegd tussen sliboverstortproblemen en de diverse procesparameters.

Het onderzoek werd door het algemeen bestuur van de STORA, op voorstel van de Onderzoekadviescommissie\*, opgedragen aan DHV Raadgevend Ingenieursbureau B.V. en namens de STORA begeleid door ir. E.L.C. Koster (voorzitter), ir. A.H. Dirkzwager, ir. J. Ebbenhorst, ir. L.J.T. de Vreede en ir. T.W.M. Wouda.

Rijswijk, december 1981.

De directeur van de STORA

drs. J.F. Noorthoorn van der Kruijff

\* De Onderzoekadviescommissie, die tot dit project adviseerde, bestond uit:  
prof.ir. A.C.J. Koot (voorzitter), drs. J.F. Noorthoorn van der Kruijff (secretaris) en  
dr.ir. H.J. Eggink, ir. R. Karper, ir. C. Kuggeleijn, ir. M. van der Lugt, ir. Th.G.  
Martijn, ir. H.A. Meijer, jhr.dr. J.J. Quarles van Ufford, ir. H.M.J. Scheltinga, dr.ir.  
D.W. Scholte Ubink, ir. J. van Selm, ir. F.B. Veldkamp, ir. A.P. Vernimmen M.Sc. (leden).

## SAMENVATTING

Dit onderdeel van het project "Hydraulische en technologische aspecten van het procesgebeuren in nabezinktanks" bestaat uit een inventarisatie van de ontwerpgegevens en bedrijfservaringen van nabezinktanks van een beperkt aantal actief-slibinstallaties in Nederland.

Het verzamelen van de gegevens is uitgevoerd door de betreffende zuiveringsinrichtingen te bezoeken. Tijdens deze bezoeken zijn gesprekken gevoerd met vertegenwoordigers van de technologische afdeling van de beherende instantie en met de bedrijfsvoerders.

Een vragenlijst diende als leidraad voor het gesprek en tevens voor de vastlegging ervan. De aldus verzamelde gegevens geven een globaal inzicht in de ontwerpen van nabezinktanks in Nederland.

Vrijwel alle tanks zijn rond, hebben een centrale inloopconstructie en effluentgoten langs de buitenrand van de tank. De oppervlakte is direct gerelateerd aan de aanvoerdebieten. Ontwerppoppervlaktebelastingen variëren tussen circa 0,6 en 2,2 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h. Het merendeel is op 1 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h ontworpen. De kantdiepte bedraagt veelal 1,5 à 2 m. Het merendeel van de tanks heeft een bodemhelling van 1 : 12, en is uitgevoerd met schrapruimers, die het slib naar de centraal gelegen slibretouropening transporteren. Enkele tanks hebben een vlakke bodem en hevelruimers die het bezonken slib direct afzuigen.

Kwantitatieve gegevens van de werking van de bezochte inrichtingen, zoals hoeveelheden droge stof in het effluent, zijn vrijwel niet voorhanden.

Schattingen hoe vaak per jaar via de nabezinktank(s) grote slibhoeveelheden verloren worden, zijn wel verzameld. Slechts vijf van de drie en twintig bezochte inrichtingen hebben nooit een dergelijk slibverlies geleden; vijf inrichtingen hebben (regelmatig) last van denitrificatie in de nabezinktanks. De tanks van de overige inrichtingen verliezen min of meer frequent grote slibhoeveelheden door overbelasting.

In het rapport is gepoogd verband te leggen tussen deze problemen en de diverse procesparameters. Dit lijkt voor enkele parameters gelukt te zijn; er mag echter niet worden vergeten dat de gegevens soms erg globaal waren.

Het verzamelen van deze informatie had voorts als doel het mogelijk maken van een verantwoorde keuze van (een) inrichting(en) voor het praktijkonderzoek.

De speciaal daartoe verzamelde gegevens zijn in dit rapport niet verder bewerkt. Zij staan in de bijlagen vermeld.

## 2 INLEIDING

In dit onderzoek naar de hydraulische en technologische aspecten van het procesgebeuren in nabezinktanks is een inventarisatie van ontwerp- en bedrijfsgegevens van bestaande inrichtingen in Nederland uitgevoerd.

In totaal zijn drie en twintig zuiveringsinrichtingen bezocht. Aan de technologische diensten en bedrijfsleiders zijn vragen gesteld omtrent de ontwerpgegevens van de actief-slibinstallatie in globale lijnen en meer in detail van de nabezinktank. Voorts is uitgebreid naar de bedrijfservaringen gevraagd en naar de mogelijkheden van het uitvoeren van praktijkproeven. De verzamelde informatie dient onder meer voor het kiezen van (een) geschikte zuiveringsinrichting(en) voor de praktijkproeven.

De inventarisatie is beperkt opgezet, omdat verwacht werd dat in een dergelijk onderzoek slechts globale gegevens konden worden verzameld. De onderzoekers hebben gestreefd naar een niet veel meer dan globaal overzicht over het al dan niet voldoen van de nabezinktanks.

Nauwkeurige, goed vergelijkbare gegevens zijn alleen te verkrijgen wanneer in een volgende fase uitgebreide onderzoeken bij de diverse zuiveringsinrichtingen op verantwoorde manier zijn uitgevoerd.

## METHODE VAN ONDERZOEK

Teneinde in korte tijd het gewenste feitenmateriaal in bruikbare vorm bijeen te krijgen hebben de onderzoekers, op de inrichtingen, een vraaggesprek met een vertegenwoordiger van de begeleidende technologische dienst en met de bedrijfsvoerder gehouden. Het vraaggesprek is gehouden aan de hand van een vragenlijst (zie bijlage 1), die door de onderzoekers zelf is ingevuld. Deze lijst heeft aldus als leidraad voor het gesprek gediend.

De keuze van de te bezoeken zuiveringsinrichtingen is tot stand gekomen aan de hand van archiefgegevens van het RIZA. Het RIZA heeft de namen en enkele ontwerpgegevens van zes en veertig actief-slibinrichtingen, twee en zestig discontinu bedreven oxydatietanks of -sloten en twee honderdzeven continu bedreven oxydatiesloten of -tanks ter beschikking gesteld.

Op grond van deze gegevens is een voorkeurslijst opgesteld. Deze is met een verzoek tot medewerking aan de beherende instanties gezonden. In samenspraak met een aantal technologische diensten is een definitieve keuze gedaan voor inrichtingen van meer dan 10.000 i.e., waarbij alleen de continu bedreven inrichtingen in beschouwing zijn genomen.

Het vermoeden bestaat, dat de verhouding tussen de inhoud van de beluchtingstank(s) en de inhoud van de nabezinktank(s) belangrijk is. Daarom is gekozen voor een relatief groot aantal hoger belaste inrichtingen. De onderzoekers verwachtten daardoor een meer gevarieerd beeld te krijgen. Onder de bezochte inrichtingen bevonden zich er twee met rechthoekige nabezinktanks.

Uit de contacten met de beherende instanties is gebleken dat op enkele zuiveringsinrichtingen reeds proeven met nabezinktanks waren uitgevoerd. Een aantal van deze inrichtingen is bezocht om de opzet en de resultaten van deze proefnemingen te kunnen onderzoeken.

Met nadruk is getracht de keuze niet eenzijdig te laten vallen op die inrichtingen waarvan op voorhand bekend was, dat de nabezinktanks niet naar behoren functioneerden. Voorop gesteld is het doel te trachten een zo evenwichtig mogelijk beeld van het al dan niet voldoen van de in Nederland gebouwde nabezinktanks samen te stellen.



#### Inleiding

Voor het vergelijken van de diverse nabezinktanks zijn de gegevens gegroepeerd en bewerkt. Van een aantal ontwerpparameters wordt verwacht dat zij invloed uitoefenen op het functioneren van de nabezinktanks. De bedrijfservaringen zijn daarom met deze parameters vergeleken. In dit hoofdstuk komen aan de orde: oppervlaktebelasting, drogestofbelasting, slibvolumebelasting, slibretourcapaciteit, slibindex, beluchtingstanks, afmetingen van de nabezinktanks.

Voor dit onderzoek bruikbare effluentgegevens zijn zeer onvoldoende voorhanden. Het al of niet voldoen van nabezinktanks is daarom in dit rapport aangegeven door het antwoord op de vragen: "Gaat er wel eens slib over de rand van de effluentgoot? Zo ja, hoe vaak en onder welke omstandigheden?".

De antwoorden op deze vragen zijn gekoppeld aan diverse andere bedrijfsgegevens en ontwerpparameters. Het is wellicht mogelijk een zekere relatie hier en daar vast te stellen.

Dat allerlei, nu juist niet in die specifieke relatie meegenomen, effecten de gezochte relatie beïnvloeden, spreekt voor zich. De variabelen zijn zelden onafhankelijk. In dit hoofdstuk worden ontwerpgegevens en bedrijfservaringen daarom gezamenlijk behandeld.

De informatie is voor zover mogelijk in tabelvorm verzameld.

Het verwachte verband tussen de onderzochte parameter en het al dan niet voldoen van de nabezinktank(s) wordt aan de hand van de tabellen getoetst. Soms blijken er inrichtingen te zijn waarvan de nabezinktanks nooit slibverlies lijden, hoewel dit wel vermoed zou worden op grond van het verwachte verband en andersom. In deze gevallen is geprobeerd aan te geven wat hiervan de oorzaak kan zijn (dit zou een synthetische benaderingswijze genoemd kunnen worden als uitbreiding op de analytische methode). Zo wordt getracht een beter overzicht te scheppen door telkens de andere parameters die het verwachte beeld verstoren, erbij te betrekken.

Op grond hiervan kan mogelijk een keuze worden gedaan voor de meest belovende ontwerpcriteria.

Veel nabezinktanks blijken soms overbelast te raken. De slibspiegel stijgt dan zo ver dat het effluent vertroebeld wordt door het meervoeren van grote hoeveelheden slib. In korte tijd kan een zuiveringsinrichting soms meer dan de helft van haar totale slibinhoud verliezen. Dit is niet alleen ernstig voor het ontvangend water, maar heeft ook grote gevolgen voor de zuivering zelf. Ook zijn er inrichtingen die soms slib verliezen door het optreden van dikke lagen opdrijvend slib. Denitrificatie in de nabezinktank is daar de oorzaak van.

Van de in tabel 1 aangegeven zuiveringsinrichtingen die door overbelasting slibverliezen, is in tabel 2 aangegeven met welke frequentie dat gebeurt.

Hiermee wordt een omvang van het probleem geschetst zonder te willen aangeven waar het nu precies aan ligt.

verliest de inrichting slib met het effluent?	neen	neen vroeger wel	ja, door overbelasting	ja, door denitrificatie
aantal inrichtingen (totaal aantal 24)	4	1	14	5*

Tabel 1. Inrichtingen die slib verliezen

\* de inrichting nr. 8 verliest slib zowel door overbelasting als door denitrificatie.

hoe vaak per jaar treedt slibverlies op?	< 10	10 ≤ .. < 20	≥ 20	geen schatting
aantal inrichtingen (totaal aantal 14)	4	3	3	4

Tabel 2. Frequentie van slibverlies door overbelasting

Slechts een klein deel van de Nederlandse nabezinktanks is opgenomen in dit onderzoek.

Het aantal kwantitatieve gegevens van de bezochte zuiveringsinrichtingen is zeer klein. Toch is de conclusie gerechtvaardigd dat een groot aantal nabezinktanks niet in alle omstandigheden goed functioneert.

#### Oppervlaktebelasting

Op een aantal zuiveringsinrichtingen worden om uiteenlopende redenen lagere maximale oppervlaktebelastingen toegepast dan waarvoor zij oorspronkelijk zijn ontworpen. Voor een deel is als reden opgegeven het niet voldoen van de nabezinktank(s) bij grote aanvoerdebieten. De oppervlaktebelasting wordt in de regel gehanteerd als belangrijkste ontwerpcriterium. In tabel 3 is opgenomen het aantal inrichtingen dat door overbelasting slib verliest.

oppervlaktebelasting (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .h)	<0,75	0,75 ≤ .. <1,00	1,00 ≤ .. <1,25	1,25 ≤ .. <1,5	≥1,5
aantal zuiveringsinrichtingen (ontwerpbelasting)	1	4	14	2	2
aantal zuiveringsinrichtingen (toegepaste maximale belasting)	4	5	12	1	1
aantal zuiveringsinrichtingen met slibverlies door overbelasting	1	4	7	1	1

Tabel 3. Oppervlaktebelasting

Het blijkt dat van de vier inrichtingen met maximum oppervlaktebelastingen kleiner dan  $0,75 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$  alleen die van no. 3 slib verliest. Het slib van die inrichting is zeer slecht bezinkbaar. Van de veertien inrichtingen die oppervlaktebelastingen hebben groter dan  $1,0 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$  zijn er vijf die geen last (meer) hebben van slibverlies. Dit zijn de nrs. 1, 12, 15, 16 en 20.

Inrichting no. 1 ( $G_a = 2,5 \text{ g/l}$ ,  $I_{sv} = 150 \text{ ml/g}$ ) had vroeger veel last van slibverlies maar door verbeteringen in de bedrijfsvoering (het constant houden van het slibgehalte in de aëratietank) is de bezinkbaarheid van het slib verbeterd. Nu wordt alleen door denitrificatie nog slib verloren.

Inrichting no. 12 ( $G_a = 3,3 \text{ g/l}$ ;  $I_{sv} = 200 \text{ ml/g}$ ) heeft een naar verhouding zeer kleine beluchtingsruimte ( $V_a/V_n = 0,28$ ), zodat het slib bij hoge aanvoerdebieten in de nabezinktank kan worden geborgen.

Inrichting no. 15 ( $G_a = 5 \text{ g/l}$ ;  $I = 80 \text{ ml/g}$ ) en no. 16 ( $G_a = 5 \text{ g/l}$ ;  $I = 28 \text{ ml/g}$ ) hebben goed bezinkbaar slib en no. 20 ( $G_a = 4,5 \text{ g/l}$ ;  $I = 100 \text{ ml/g}$ ) heeft redelijk bezinkbaar slib en een tamelijk kleine aëratieruimte ( $V_a/V_n = 0,65$ ).

Van de vijf inrichtingen met maximaal toegepaste oppervlaktebelastingen tussen  $0,75$  en  $1,0 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$  voldoen er vier niet.

Alleen de nabezinktanks van no. 7 ( $G_a = 3,8 \text{ g/l}$ ;  $I = 75-100 \text{ ml/g}$ ) verliezen geen slib. De exacte aanvoerdebieten van deze inrichting zijn evenwel nooit geïkt; de installatie is onderbelast, ook hydraulisch. Uit de noodzaak voor het geven van verklaringen als hierboven blijkt dat oppervlaktebelasting als ontwerpparameter op zich niet voldoende is. Een vast uitgangspunt ten aanzien van de oppervlaktebelasting lijkt niet juist.

Een bijzonder voorbeeld voor deze stellingname is zuiveringsinrichting no. 21. Wanneer de beide aanvoervijzels enkele uren achtereen draaien, gaat veel slib via de overstortrand verloren. Sinds een aanzienlijke uitbreiding van de buffercapaciteit van het rioolstelsel slaat de tweede aanvoervijzel nog slechts sporadisch aan. De totale aanvoer is niet verminderd, maar door buffering in het rioolstelsel komt de aanvoer gelijkmatiger aan en stroomt er weinig slib meer over de rand. Zo is er aan de zuiveringsinrichting zelf niets veranderd, alleen verandering van het aanvoerregiem heeft voor vermindering van het probleem gezorgd.

#### 4.3 Drogestofbelasting en slibvolumebelasting

De drogestofbelastingen en slibvolumebelastingen zijn berekend door de maximaal toegepaste oppervlaktebelasting te vermenigvuldigen met gemiddelde waarden van drogestofgehalte van de beluchtingsruimte en slibvolume-index.

Waar de bedrijfsvoerders aangegeven hebben bij welke laagste drogestof- en slibvolumebelasting de nabezinktanks overbelast worden, daar zijn deze gegevens gebruikt voor de berekening van drogestof- en slibvolumebelasting. In deze gevallen zijn dit dus schattingen van de belasting waarbij juist slibverlies optreedt, en niet de maximale belastingen van die installaties.

De inrichtingen met drogestofbelastingen hoger dan  $3 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$  die geen problemen met overbelasting opleveren, zijn dezelfde die reeds in 4.2 de revue passeerden.

Andersom kan de aanvraag gesteld worden: "Waarom voldoen twee inrichtingen met drogestofbelastingen kleiner dan  $3 \text{ kg}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$  niet"? Dit zijn de inrichtingen no. 17 en 22.

toegepaste drogestofbelasting (kg/m <sup>2</sup> .h)	<2	2<.. <sup>3</sup>	3<.. <sup>4</sup>	4<.. <sup>5</sup>	≥5
aantal inrichtingen	2	3	7	5	6
aantal inrichtingen met slibverlies door overbelasting	-	2	4	4	4

Tabel 4. Drogestofbelasting

toegepaste slibbelasting (l/m <sup>2</sup> .h)	<400	400<.. <sup>500</sup>	500<.. <sup>600</sup>	600<.. <sup>700</sup>	>700
aantal inrichtingen	4	7	3	1	8
aantal inrichtingen met slibverlies door overbelasting	-	3	3	-	8

Tabel 5. Slibvolumebelasting

Deze hebben beide te kampen met zeer slecht bezinkbaar slib. Het blijkt dat ook de drogestofbelasting op zich ook niet als voldoende criterium gehanteerd kan worden. De invloed van de slibindex is niet te verontachtzamen.

Zuiveringsinrichting no. 12 heeft een slibvolumebelasting tussen 600 en 700 l/m<sup>2</sup>.h en toch verliest deze nooit slib door overbelasting.

Deze inrichting heeft een zeer klein relatief aëratievolume. Mogelijk is ook de rechthoekige vorm van de nabezinktank (lengte = 75 m) van invloed.

Deze inrichting is de enige uitzondering op de regel dat laagbelaste inrichtingen ( $v_{sA} < 400$  l/m<sup>2</sup>.h) geen slibverliezen en inrichtingen met hoge slibvolumebelastingen ( $> 500$  l/m<sup>2</sup>.h) wel slib verliezen door overbelasting. Nadere bestudering van de inrichtingen in het overgangsgebied (400 - 500 l/m<sup>2</sup>.h) levert weinig harde gegevens op. De inrichtingen die nooit overbelast raken, hebben weinig gemeenschappelijke kenmerken (zoals diepte van de nabezinktanks), evenmin als de andere inrichtingen. Op alle inrichtingen die slib verliezen, wordt de niet-verdunde slibvolume-index bepaald, zodat de werkelijke slibvolumebelastingen eigenlijk niet bekend zijn.

Grote relatieve aëratievolumina ( $V_a/V_n$ ) zijn wellicht ongunstig (van de vier inrichtingen zonder problemen met overbelasting hebben drie een relatief aëratievolume kleiner dan 0,7; alle drie inrichtingen met overbelastingproblemen hebben een relatief aëratievolume groter dan 1,2). Andere parameters leveren geen vergelijkingsmateriaal op.

Resumerend kan gesteld worden dat de slibvolumebelasting een duidelijk criterium lijkt te zijn. Alleen wanneer de belastinggegevens in een overgangsgebied (400-500 l/m<sup>2</sup>.h) vallen, valt er weinig te voorspellen.

Slibretourcapaciteit

De slibretourcapaciteit kan op twee manieren worden weergegeven om de waarden onderling vergelijkbaar te maken.

In Nederland is de slibretourverhouding  $R = Q_r/Q$  een gebruikelijke uitdrukking. Buiten Nederland wordt ook vaak gebruik gemaakt van de term  $Q_r/A$ .

slibretourcapaciteit $Q_r/A$ ( $m^3/m^2.h$ )	$0,4 \leq \dots < 0,56$	$0,6 \leq \dots < 0,8$	$0,8 \leq \dots < 1,0$	$\geq 1,0$
aantal inrichtingen	14	7	-	2
aantal inrichtingen met slibverlies door overbelasting	10	3	-	1
aantal inrichtingen met slibverlies door denitrificatie	1	3	-	1
slibretourverhouding R (./.)	$0,4 \leq \dots < 0,6$	$0,6 \leq \dots < 0,8$	$0,8 \leq \dots < 1,0$	$\geq 1,0$
aantal inrichtingen	13	3	3	4
aantal inrichtingen met sliboverstort door overbelasting	9	2	2	1
aantal inrichtingen met sliboverstort door denitrificatie	2	-	-	3

Tabel 6. Slibretourcapaciteit

In tabel 6 is het aantal inrichtingen weergegeven dat slib verliest door overbelasting of denitrificatie. Wanneer de slibverblijftijd in de nabezinktank verband houdt met de retourcapaciteit en met het optreden van denitrificatie, zou er eveneens een verband kunnen bestaan tussen de retourcapaciteit en denitrificatie. Deze is op deze manier niet aantoonbaar.

Enkele bedrijfsvoerders hebben aangegeven dat de stand van de regelbare retourcapaciteit van invloed is op eventueel slibverlies door overbelasting. Deze informatie is in tabel 7 verzameld.

Uit deze tabel is af te lezen, dat bij lage slibindexwaarden verhoging van de retourcapaciteit de capaciteit van de nabezinktank doet toenemen. Daarentegen bij slecht bezinkbaar slib dient de retourcapaciteit te worden beperkt om slibverlies uit te stellen of zelfs te voorkomen. Deze conclusies komen overeen met de bevindingen in het literatuuronderzoek\*. Op de inrichting no. 8 is bovendien nog geconstateerd dat de waarde van de slibindex zelf wordt beïnvloed: beperking van het retourdebiet bevordert de bezinkbaarheid (vlokbelading).

\*STORA-rapport "Hydraulische en technologische aspecten van het nabezinkproces. 1. Literatuur. STORA, Rijswijk 1981.

inrichting no.	I <sub>sv</sub>	vs <sub>A</sub>	sliboverstort bij stand van Q <sub>r</sub>	
			hoog	laag
14	85*	470	neen	ja
21	150	570	weinig invloed	
22	180*	400	weinig invloed	
3	<200			eerder
3	>200		geen invloed	
23	150	960	eerder	
17	360*	810	eerder	

Tabel 7. Invloed van de stand van de regelbare retourcapaciteit op slibverlies door overbelasting.

\* onverdunde slibvolume-index

Resumerend kan worden gesteld dat regelbaarheid van de retourstroom belangrijk is. Bij goede slibbezinkbaarheid kan de retourcapaciteit worden opgevoerd om de capaciteit van de tank zonodig te verhogen. Bij slecht bezinkbaar slib is daarentegen beperking van de retourcapaciteit geboden.

#### Slibindex

Op negen zuiveringsinrichtingen wordt alleen de ongecorrigeerde slibvolume-index bepaald. Op de andere inrichtingen wordt de verdunde index en op enkele zelfs beiden bepaald.

De geroerde index wordt nergens bepaald. De gemiddelde waarden zijn weergegeven in tabel 8.

slibvolume-index (ml/g)	<50	50 ≤ .. <100	100 ≤ .. <150	150 ≤ .. <200	200 ≤ .. <250	≥250
aantal inrichtingen						
waar verdunde index wordt bepaald	-	1	3	4	4	2
waar onverdunde index wordt bepaald	1	2	3	1	-	2
totaal aantal inrichtingen	1	3	6	5	4	4
belasting volgens pasveercondities	1	3	5	1	-	1
idem, laagbelast	-	-	1	4	4	3
idem, met slibverlies door overbelasting	-	2	4	2	2	4

Tabel 8. Verdunde en onverdunde slibvolume-index

Uit deze tabel blijkt dat meer dan de helft van de inrichtingen een slibindex boven 150 ml/g heeft en 35% een index hoger dan 200 ml/g; negen van de elf inrichtingen met pasveercondities hebben een index kleiner dan 150 ml/g; elf van de twaalf laagbelaste inrichtingen hebben een index groter dan 150 ml/g.

Alle vijf inrichtingen die problemen hebben met denitrificerend slib in de nabezinking zijn laagbelaste inrichtingen.

Tabel 8 laat zien dat een lage slibindex alléén geen garantie is voor een goed werkende nabezinktank. Zelfs zijn er twee inrichtingen (no. 10 en 12) met slibindex groter dan 200 ml/g die toch niet overbelast raken.

Om een indruk te krijgen hoe de geroerde index (SSVI) zich verhoudt tot de verdunde index ( $I_{SV}$ ) is op een aantal inrichtingen tijdens de bezoeken een aantal bezinkproeven uitgevoerd, waarbij naast elkaar beide indices zijn bepaald.

Een overzicht van de meetgegevens staat in bijlage 4.

Deze gegevens zijn verwerkt tot figuur 1.

De correlatiecoëfficiënt van de formule bedraagt 0,79.

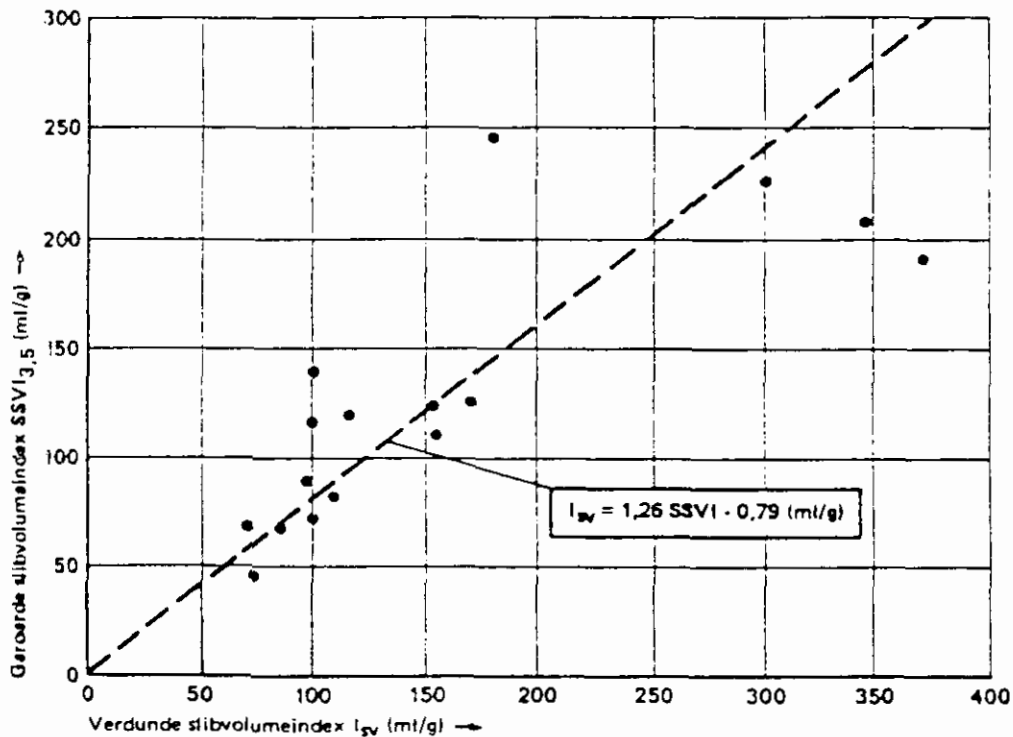


Fig. 1. Geroerde en verdunde slibvolume-indexen, eenmalig bepaald op zestien verschillende zuiveringsinrichtingen

## 6 Beluchtingstanks

In deze inventarisatie zijn slechts enkele gegevens betreffende de beluchtingstanks gevraagd, die voor het functioneren van de nabezinktanks van belang worden geacht.

De belangrijkste vragen golden de inhoud van de aëratietanks en de slibbelasting; acht van de elf inrichtingen met pasveercondities hadden problemen met overbelasting van de nabezinktanks. Van de twaalf laagbelaste inrichtingen hadden er zes problemen met overbelasting en vijf met denitrificatie.

Bij aanhoudende regenwateraanvoer wordt een deel van de drogestofinhoud van de aëratie gebufferd in de nabezinking. Naarmate de verhouding tussen de volumina van aëratieruimte en nabezinkruimte kleiner is, zou de nabezinktank deze drogestofhoeveelheid beter aan moeten kunnen.

Voor iedere inrichting is de inhoud van de aëratieruimte gedeeld door de inhoud van de nabezinktank. Deze verhouding wordt genoemd het relatieve aëratievolume:  $\Sigma V_a / \Sigma V_n$  (demensieloos).

Door deze parameter in te voeren, is onderlinge vergelijking mogelijk. De invloed van de slibbelasting kan indirect hiermee worden onderzocht. Voor de inhoud van de ronde nabezinktanks is uitgegaan van de volgende formule:

$$\Sigma V_n = \Sigma \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot D^2 \cdot (h_k + \frac{D}{6} \cdot \alpha) \quad (m^3) \quad (1)$$

waarin:

- $V_n$  = inhoud van een nabezinktank  $(m^3)$
- $D^n$  = diameter  $(m)$
- $h_k$  = kantdiepte  $(m)$
- $\alpha^k$  = bodemhelling  $(./.)$

relatief aëratievolume (./.)	<0,5	0,5 ≤ .. <1,0	1,0 ≤ .. <1,5	1,5 ≤ .. <2,0	2,0 ≤ .. <2,5	2,5 ≤ .. <3,0	3,0 ≤ .. <3,5	≥3,5
aantal inrichtingen	3	7	3	-	1	2	3	4
idem, met slibverlies door overbelasting	1	4	2	-	-	1	2	4
idem, met slibverlies door denitrificatie	1	4	-	-	-	-	-	-

Tabel 9. Relatief aëratievolume

Verwacht mag worden dat bij een klein relatief aëratievolume (<1,0) minder problemen met overbelasting optreden dan bij grote relatieve aëratievolumina. Dit blijkt niet direct uit de tabel.

De inrichting no. 9 heeft een  $\Sigma V_a / \Sigma V_n$  gelijk aan 0,39. Toch heeft deze last van slibverlies door overbelasting. De nabezinktanks zijn kruislings op verschillende beluchtingsruimten aangesloten en van twee nabezinktanks zijn de slibretourleidingen gemeenschappelijk. Er is bovendien een tekort aan verval, zodat bij lage slibretourdebieten zelfs bij droogweeraanvoer de slibspiegel stijgt.

De vier inrichtingen met  $0,5 < \Sigma V_a / \Sigma V_n < 1,0$  die slib verliezen door overbelasting, hebben alle slibvolumebelastingen boven de  $800 l/m^2 \cdot h$ . Het gezochte verband kan dus niet eenduidig gelegd worden.

De nabezinktanks die door denitrificatie slib verliezen behoren alle bij inrichtingen met hogere slibbelastingen (alle vijf inrichtingen met deze problemen hebben een klein relatief aëratievolume).

#### Diameter en diepte van de nabezinktanks

De diameter en diepte van de verschillende ronde nabezinktanks zijn in tabel 10 verzameld. In een aantal hokjes staan drie getallen: het eerste geeft het aantal inrichtingen aan. Het middelste getal geeft het aantal met overbelastingproblemen en het derde getal het aantal met denitrificatieproblemen.

De verdeling van de nabezinktanks over de tabel geeft aan dat er weinig



verband is tussen diepte en diameter. Deze twee grootheden worden kenmerkend als onafhankelijke gegevens behandeld in het ontwerp. Er is geen verband te vinden tussen de diameter en het aantal inrichtingen met effluentproblemen.

Een verband tussen diepte en effluentkwaliteit wordt echter wel aangenomen in de literatuur. Dit verband is echter niet te onderscheiden.

diepte (m) \ diameter (m)	1,50 < . . < 1,75	1,75 < . . < 2,00	2,00 < . . < 2,25	2,25 < . . < 2,50	> 2,50	alle dieptes
< 30	-	-	1, 1, -	-	-	1, 1, -
30 < . . < 35	-	-	1, 1, -	-	-	1, 1, -
35 < . . < 40	2, -, -	-	3, 2, 1	-	2, 1, 1	7, 3, 2
40 < . . < 45	2, 2, -	-	1, 1, -	-	2, -, 2	5, 3, 2
45 < . . < 50	2, 1, 1	-	1, -, -	1, 1, -	-	4, 2, 1
50 < . . < 55	2, 1, -	-	1, 1, -	-	-	3, 2, -
alle diameters	8, 4, 1	-	8, 6, 1	1, 1, -	4, 1, 3	21, 12, 5

Tabel 10. Diameter en diepte van de nabezinktanks

#### 4.8 Diameter van de inloopconstructie

Op grond van de literatuur is het onwaarschijnlijk dat in dit onderzoek enig verband tussen diameter van de inlooptrommel en effluentkwaliteit wordt gevonden, althans door onderlinge vergelijking van de inrichtingen. Immers effluentkwaliteit wordt voor de onderlinge vergelijking alleen uitgedrukt in: "Wel of niet slib over de rand". En inderdaad kan in tabel 11 geen verband tussen de diameter van de inlooptrommel en de werking van de nabezinktanks worden aangewezen (de rechthoekige nabezinktanks zijn niet in de tabel opgenomen).

diameter inlooptrommel (./.)	0,050 < . . < 0,075	0,075 < . . < 0,10	0,10 < . . < 0,125	0,125 < . . < 0,15	≥ 0,15
diameter nabezinktank					
aantal inrichtingen	6	4	5	5	1
idem, met slibverlies door overbelasting	4	2	1	5	1
idem, met slibverlies door denitrificatie	1	2	2	-	-

Tabel 11. Diameter van de inloopconstructie

Onderlinge vergelijking is mogelijk gemaakt door de diameter van de inlooptrommel te delen op die van de betreffende nabezinktank. Wel is op enkele inrichtingen gevonden, dat de soort inloopconstructie van invloed is op de hoeveelheid lichte slibvlokken die naar de effluentgoot stroomt. De nabezinktanks van de inrichtingen no. 2, 6 en 19 hebben oorspronkelijk Stengelinalaten gehad. Deze zijn alle verwijderd en door trommels vervangen.

Het blijkt in de praktijk van groot belang op enige afstand onder het waterniveau de tank te laten binnenstromen, zodat kleine vlokken meer

kans krijgen smane te ballen of gefiltreerd te worden als gevolg van de grotere drogestofconcentratie dieper in de tank. Stengelinalaten worden toegepast om de aanvoer goed te verdelen in horizontale en ook in verticale zin. Dit laatste blijkt dus niet aan te bevelen.

## 9 Mesbelasting

Volgens sommige theorieën (zie literatuur) heeft de mesbelasting invloed op de effluentkwaliteit. Hoe de verdeling van de mesbelasting bij de bezochte inrichtingen ligt en welke inrichtingen problemen hebben met slibverlies door overbelasting is aangegeven in tabel 12.

mesbelasting ( $m^3/m^2.h$ )	2<.. $<4$	4<.. $<6$	6<.. $<8$	8<.. $<10$	10<.. $<12$	12<.. $<14$
aantal inrichtingen	6	7	7	-	1	2
aantal inrichtingen met slibverlies door overbelasting	3	4	5	-	1	1

Tabel 12. Mesbelasting

Er is uit deze tabel geen enkel verband te concluderen. Er zijn op enkele inrichtingen proeven verricht met het aflakken van overstortranden, zie 5.6 en 5.7

## 10 Ruimerconstructie

### 10.1 *rechthoekige tanks*

De beide rechthoekige tanks hebben pendelhevelruimers. Langs één zijde van de nabezinktank loopt een goot waarin de hevelleiding het retourslib loost. Procestechisch levert dit systeem in Hengelo alleen het probleem op dat de drogestofconcentratie van het retourslib sterk varieert met de plaats van de ruimerbrug. Als gevolg hiervan varieert de drogestofconcentratie in de beluchtingsruimte ook sterk. Dit probleem is volledig ondervangen door de ruimers van de beide nabezinktanks, die bij éénzelfde beluchtingsruimte horen, in elkaars tegenfase te laten lopen. Als de ene brug achterin de tank is, is de andere brug juist voorin.

Zowel in Breda als in Hengelo zijn de problemen van mechanische aard zeer groot. De wielconstructies en de horizontale geleidingsconstructies eisen zeer veel onderhoud.

### 10.2 *ronde nabezinktanks*

De ronddraaiende ruimers in de ronde nabezinktanks vergen daarentegen vrijwel geen onderhoud.

In tabel 13 is weergegeven welk type ruimer, van welke lengte, is toegepast in de ronde tanks. Deze tabel wordt op dezelfde wijze gelezen als tabel 10.

Onderlinge vergelijking van verschillende ruimertypes (b.v. schrapers vs. hevels of enkele vs. dubbele ruimers) levert geen uitspraak op ten aanzien van een technologisch beter functioneren van deze of gene ruimerconstructie.

Dergelijke conclusies kunnen evenmin getrokken worden ten aanzien van de ruimerlengte en -type in verband met de diameter van de nabezinktank. Er blijkt uit deze tabellen een voorkeur te bestaan voor doorgestoken ruimers bij tanks groter dan 40 m.

lengte ruimer	enkel	doorgestoken	dubbel	alle lengtes
ruimertype				
één parabolische schrapper	-	3, 2, 1	2, 1, 2	5, 3, 3
enkele schrapers	2, 1, -	2, 1, 1	1, -, -	5, 2, 1
jalouzie ruimer	1, -, -	6, 4, -	-	7, 4, -
hevel ruimer	5, 3, 1	-	-	5, 3, 1
alle ruimertypes	8, 4, 1	11, 7, 2	3, 1, 2	22, 12, 5

Tabel 13. Ruimerlengte en -type\*

\* De zuiveringsinrichting no. 2 heeft twee verschillende nabesinktanks (één met vlakke bodem en hevelruimer en één met doorgestoken jalouzieruimer). Zo komt het totaal aantal inrichtingen op 22.

diameter van de tanks (m)	<30	30<..<<35	35<..<<40	40<..<<45	45<..<<50	≥500	alle diameters
ruimerlengte/type							
enkel, schrapper	1, 1, -		2, -, -				3, 1, -
doorgestoken, schrapper			2, 1, -	3, 2, 1	4, 2, 1	2, 2, -	11, 7, 2
dubbel, schrapper			1, 1, 1	1, -, 1		1, -, 1	3, 1, 2
hevel		1, 1, -	3, 1, 1	1, 1, -			5, 3, 1
alle ruimerlengtes/types	1, 1, -	1, 1, -	8, 3, 2	5, 3, 2	4, 2, 1	3, 2, -	22, 12, 5

Tabel 14. Ruimerlengte/type en diameter van de tank

## EXPERIMENTEN EN MAATREGELEN TER VOORKOMING VAN SLIBVERLIES

### Inleiding

Aan enkele nabezinktanks zijn door de beherende instanties proeven verricht. Deze proeven hebben voor het merendeel een inleidend karakter gehad en zijn om diverse redenen niet in een uitgebreid(er) onderzoeksprogramma voortgezet. Conclusies zijn er aan sommige resultaten wel te verbinden. Deze conclusies hebben juist vanwege de beperktheid van de experimenten geen algemene geldigheid.

### Maatregelen elders op de zuiveringsinrichting ter voorkoming van slibverlies

Op een aantal inrichtingen zijn de problemen verminderd door wijzigingen in het slibbedrijf aan te brengen. Door een meer constant houden van het drogestofgehalte in de beluchtingstanks is de bezinkbaarheid sterk verbeterd (o.a. inrichtingen nr. 1 en 21). Het gescheiden indikken van primair en secundair slib, waardoor een vermindering van de retourvuillast van de slibverwerking werd bereikt (Zimpro-installatie op inrichting nr. 4; secundair slib wordt nu zonder verdere verwerking afgevoerd op inrichting no. 21), heeft waarschijnlijk voor de verbetering van de slibindex gezorgd. Ongetwijfeld hebben deze maatregelen niet altijd dezelfde resultaten. Op enkele zuiveringsinrichtingen wordt slibverlies voorkomen door beperking van het aanvoerdebiet.

Bij enkele carouselinstallaties die in beheer zijn bij de Provinciale Waterstaat Friesland, wordt gedurende regenweeraanvoer de beluchting gesperd. Als gevolg hiervan bezinkt het slib gedeeltelijk al in de carousel. Daardoor wordt de nabezinking lager belast en blijft het slib ook bij hoge aanvoerdebieten binnen de installatie. De effluentkwaliteit wordt hierdoor beter gewaarborgd dan, wanneer de zuurstoftoevoer niet wordt gesperd en het zuiveringsproces door slibverlies in gevaar komt.

### Experimenten te Geestmerambacht

Aan de nabezinktanks van Geestmerambacht heeft het RIZA proeven gedaan.

In dit onderzoek is geprobeerd een vergelijking te maken tussen de effluentkwaliteit van twee gelijk belaste nabezinktanks waarin een hele c.q. een halve ruimer draait. Beschreven worden de drogestofgehalten van aanvoer en slibretour (steekmonsters om het uur) en van het effluent (continue bemonstering, uurmonsters).

De proefbelasting wordt verkregen door gedurende een nacht de aanvoer te bufferen in het rioolstelsel. Op de volgende dag wordt gedurende een aantal uren een regenweeraanvoer naar de rwzi gesimuleerd.

Het onderzoek is beperkt opgezet, zodat alleen conclusies kunnen worden getrokken over de beïnvloeding van de effluentkwaliteit door de ruimer op de betreffende rwzi. De proeven zijn in duplo ingevoerd. De verschillen tussen de duplo's zijn zodanig, dat conclusies slechts met groot voorbehoud kunnen worden getrokken.

Ten aanzien van het bezinkproces en de invloed van de ruiming daarop, kunnen eigenlijk geen conclusies worden getrokken.

#### 5.4 Experimenten te Haarlem-Waarderpolder

Het hoogheemraadschap van Rijnland heeft proeven met de afstelling van een hevelruimer genomen. Zes hevelleidingen komen uit in een bak nabij het midden van de tank. De uitmondingen in deze bak zijn uitgevoerd als telescoopoverlaten. De bak wordt leeggezogen door het slibretour-vijzel. Doel van de experimenten was het optimaliseren van de verdeling van het retourdebiet over de verschillende hevelleidingen door afstelling van de telescoopoverlaten. Dit is niet gelukt. De optimale verdeling blijkt afhankelijk te zijn van de belasting. De verdeling steeds aan te passen aan de wisselende belasting is niet praktisch.

Het stofzuigersysteem op zich functioneert goed.

#### 5.5 Experimenten te Hengelo

Het slib-drogestofgehalte van het retourslib blijkt sterk te variëren met de positie van de ruimerbrug in de bezinktank. Hierdoor wisselde het drogestofgehalte in de aëratietank sterk, hetgeen nadelig wordt geacht voor het zuiveringsproces. Op diverse afstanden vanaf het begin van de tank zijn monsters genomen door een pijp verticaal in de tank te laten zakken. Mengmonsters van de pijpinhoud geven aan, dat vanaf het begin van de tank de slibhoeveelheid eerst toeneemt om verderop in de tank af te nemen. Het maximum wordt op ongeveer een derde van de tanklengte bereikt.

De sterke wisselingen van de drogestofconcentratie in de aeratie worden sindsdien tegengegaan door de ruimers van de twee nabezinktanks die op éénzelfde aëratieruimte zijn aangesloten, in tegenfase de bezinktank te laten doorlopen: wanneer de ene ruimer voorin de tank is, is de andere ruimer juist achterin.

Een ander onderzoek had tot doel een praktische methode van drijfslagruiming te vinden.

De drijfslag wordt afgevoerd door in de hoeken van de tanks via korte overstortrandjes (dakgootprofielen van PVC) een continu klein debiet terug te laten stromen naar de slibretourgoten. Dit functioneert goed, al is de capaciteit niet voldoende wanneer het slib in de nabezinktank denitrificeert.

#### 5.6 Experimenten te Rijen

Op de zuiveringsinrichting van Rijen is een proef verricht met het afplakken van de buitenste overstortrand, zodat de mesbelasting tijdelijk verdubbeld werd. Wanneer er door overbelasting slib over de rand stroomt, gebeurt dit altijd eerst over de buitenste rand. Er werd geen invloed geconstateerd: bij volle hydraulische belasting ging het slib eveneens over de rand. Nu alleen niet eerst over de buitenrand, zoals normaal gebeurt.

Geen invloed betekent dat er verbetering noch verslechtering is geconstateerd. De diepte van de effluentgoot is 40 à 50 cm.

7 Experimenten te Utrecht

Aan de nabezinktanks van de zuiveringsinrichting Utrecht zijn sinds begin 1977 diverse experimenten gedaan met als doel de capaciteit van de tanks te verhogen en de effluentkwaliteit te verbeteren. Verschillende wijzigingen aan o.a. invoer- en ruimerconstructie zijn aangebracht, waarna de invloed op het bezinkproces is onderzocht aan de hand van visuele waarnemingen.

Slibspiegeldetectoren in twee van de vier nabezinktanks regelen de stand van een regelschuif. Deze schuif bepaalt hoeveel van het effluent van de eerste trap over de tweede trap stroomt, de rest gaat via een omloop rechtstreeks naar het ontvangend water. Aan de stand van de schuif kan de capaciteit van de nabezinktanks (aanvoerdebiet waarbij de slibspiegel niet boven een bepaald niveau stijgt) worden afgelezen. Verdere analyses zoals drogestofgehalten van het effluent etc. zijn vrijwel niet gedaan in het kader van deze proeven.

Een overzicht van de aangebrachte constructiewijzigingen en de resultaten ervan is weergegeven in tabel 15.

constructiewijziging		nabezinktank nummer	datum wijziging	resultaat
nr.	beschrijving			
1.	geperforeerde inlooptrommel aangebracht	2	2- 4-'77	zeer veel zwevend slib, geen duidelijke bezinking waar te nemen*
2.	bodemplaat in trommel aangebracht	4	24- 5-'77	de aanvoer stroomt nu boven uit; slecht, geen bezinking
3.	stofzuiger aangebracht, dicht bij het einde van de ruimerbrug, pompdebiet ca. 130 m <sup>3</sup> /h	2	22-6-'77	de detector wees aan dat de slibspiegel omhoog kwam
4.	buitenste twee van de bestaande drie overstortranden afgeblind	1	22- 6-'77	beter, kwantitatieve waardering niet mogelijk door het ontbreken van meetresultaten

Tabel 15. Experimenten aan de nabezinktanks van Utrecht

\* Dit resultaat is vergelijkbaar met de situatie in een nabezinktank met Stengelinlaten (zie 4.9)

constructiewijziging		nabezinktank nummer	datum wijziging	resultaat
nr.	beschrijving			
5.	alle buitenste overstortranden afgeblind	2, 3, 4	7-'77	omdat het bij tank 1 zo goed werkte, is deze wijziging overal aangebracht
6.	inlooptrommel in oude staat hersteld	4	7-'77	daarmee is wijziging nr. 2 teniet gedaan
7.	omloopsnelheid van de brug verhoogd, door groter kettingwiel	3	26- 7-'78	niets te merken
8.	horizontale plaat ( $\varnothing$ 6,0 m) onder de inlooptrommel aangebracht, spleet tussen scherm en bodem tank ca. 50 cm	3	11- 4-'78	belasting kan met ca. 10% worden verhoogd <sup>xx</sup>
9.	omloopsnelheid van brug in oude staat teruggebracht	3	9-'78	daarmee is wijziging nr. 7 teniet gedaan
10	inlooptrommel aan onderzijde afgesloten; onderin aan de zijkant openingen van ca. 1 m hoogte aangebracht	2	9-'78	geen meetbaar resultaat; het slibwatermengsel stroomt nu vlak onder de slibspiegel de tank binnen
11.	slibretourvizels in capaciteit verlaagd		2-'79	door slecht weer nog geen bepalingen kunnen doen

Vervolg tabel 15. Experimenten aan de nabezinktanks van Utrecht

<sup>xx</sup> Een eerder experiment met een afschermplaat die hoger was gemonteerd had geen effect.

# TOETSING VAN DE ONDERZOEKSRISULTATEN AAN DE RICHTLIJNEN VAN DE ATV EN DE WRC

## Inleiding

In dit hoofdstuk worden de berekende drogestofbelastingen en slib-volumebelastingen vergeleken met de richtlijnen van de ATV en de WRC.

Wanneer de bedrijfsvoerders en/of de beheerders van de inrichtingen hebben aangegeven bij welke slibindex, drogestofgehalte van de aëratie en hydraulische belasting al slib over de rand gaat, zijn aan de hand hiervan de minimale drogestofbelasting en slibvolumebelasting berekend, waarbij overbelasting optreedt.

In alle andere gevallen zijn hiervoor de maximaal toegepaste oppervlaktebelasting vermenigvuldigd met gemiddelde waarden voor slibindex en slibgehalte van de aëratie.

Nauwkeurige toetsing van de gegevens aan de richtlijnen van ATV en WRC is niet mogelijk, omdat daarvoor de nodige meetgegevens ontbreken. Als criterium wordt gehanteerd het al of niet optreden van slibverlies door overbelasting.

## De ATV-richtlijn

De ATV heeft een grafiek gepubliceerd die de maximale oppervlaktebelasting weergeeft als functie van het slibvolume. Deze lijn (zie figuur 2) geeft de richtlijn weer behorend bij 30 mg/l zwevend stof in het effluent.

Als er ook een lijn getrokken kan worden voor de belastinggevallen waarbij juist het slib over de rand gaat - en dit wordt vermoed, mede gezien de conclusies van 4.3 - zal deze lijn ongetwijfeld een vergelijkbaar verloop hebben.

Wel ligt deze verschoven naar rechts (boven).

De gegevens zijn verzameld in figuur 2. De lijn die de grens aangeeft tussen belastinggevallen, waarbij het goed of fout gaat, ligt tussen de 400 en 500 l/m<sup>2</sup>.h-lijnen. Dit is ook reeds in 4.3 aangegeven.

## De WRC-richtlijn

De WRC ontwerpt nabezinktanks op een bepaalde drogestofbelasting, nl. die waarbij het slib net niet over de rand gaat.

De verzamelde gegevens over de effluentkwaliteit hebben vrijwel alleen hierop betrekking, waardoor vergelijking met de WRC-richtlijn beter mogelijk zou zijn dan met de ATV-richtlijn. Helaas is er nu een ander argument waardoor vergelijking van de informatie met de richtlijn wordt bemoeilijkt. De WRC maakt gebruik van een geroerde slibindex (bepaald bij of geïnterpoleerd naar een drogestofgehalte van 3,5 g/l). De geroerde index wordt op Nederlandse zuiveringsinrichtingen niet bepaald en het verband tussen de verdunde en de geroerde index is niet zodanig vastgesteld dat een dergelijk verband zonder risico gebruikt kan worden.



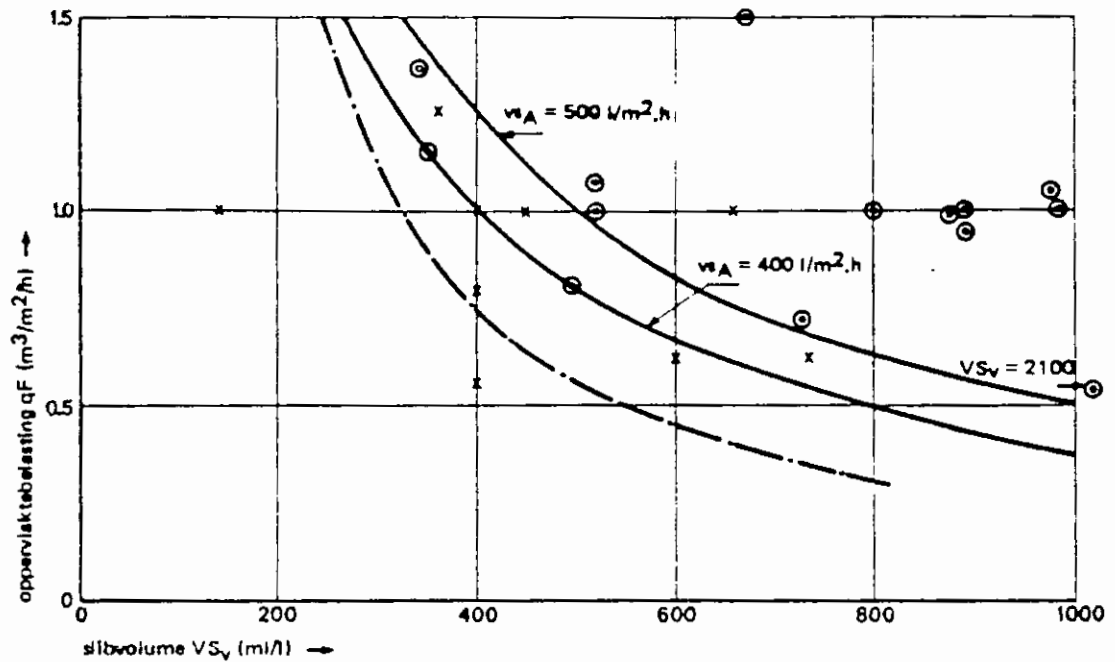


Fig. 2. De ATV-richtlijn en de slibvolumebelasting van de bezochte inrichting

- parameter  
slibvolumebelasting  $l/m^2/h$
- x inrichtingen, waarvan de nabezinking niet overbelast wordt
  - o inrichtingen, waarvan de nabezinking wel overbelast wordt
- — — richtlijn ATV voor horizontaal doorstroomde bezinktanks

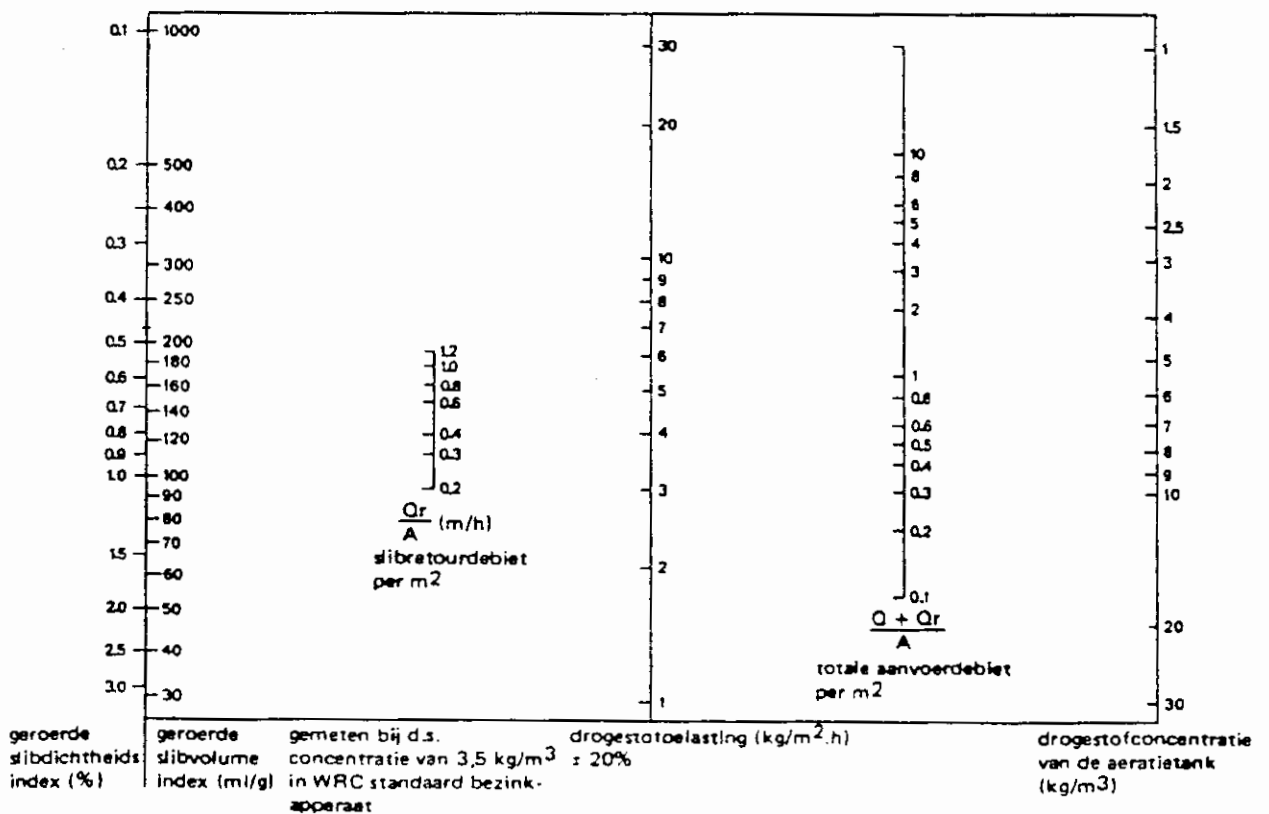


Fig. 3. WRC-monogram voor de berekening van maximaal toelaatbare geroerde slibindex

Bij gebrek aan beter wordt de vergelijking die hoort bij de lijn in figuur 1, gebruikt:

$$I_{sv} = 1,26 \text{ SSVI} - 0,79 \quad (\text{ml/g}) \quad (2)$$

waarin:

SSVI = de geroerde index (ml/g)

$I_{sv}$  = verdunde index (ml/g)

De correlatiecoëfficiënt  $r$  bedraagt 0,79.

De belastinggegevens worden in het nomogram (zie figuur 3) van de WRC ingetekend. Van rechts naar links gaand wordt eerst de toegepaste drogestofbelasting bepaald op de middelste as en vervolgens kan men daar vandaan via de as van de toegepaste slibretourcapaciteit de toelaatbare slibindex bepalen, waarbij het slib net niet over de rand gaat. Deze toelaatbare geroerde index wordt nu vergeleken met de verdunde index die is opgegeven door de beheerders van de zuiveringsinrichtingen (zie figuur 4).

Rechtsonder de getrokken lijn (formule 2) zouden nu de inrichtingen moeten voorkomen die slib verliezen bij hoge belasting en linksboven de lijn van de inrichtingen die geen slibverlies door overbelasting hebben.

Dit blijkt wonderwel te kloppen. Slechts enkele inrichtingen staan aan de andere kant van de streep dan waar ze op grond van de bedrijfservaring zouden behoren.

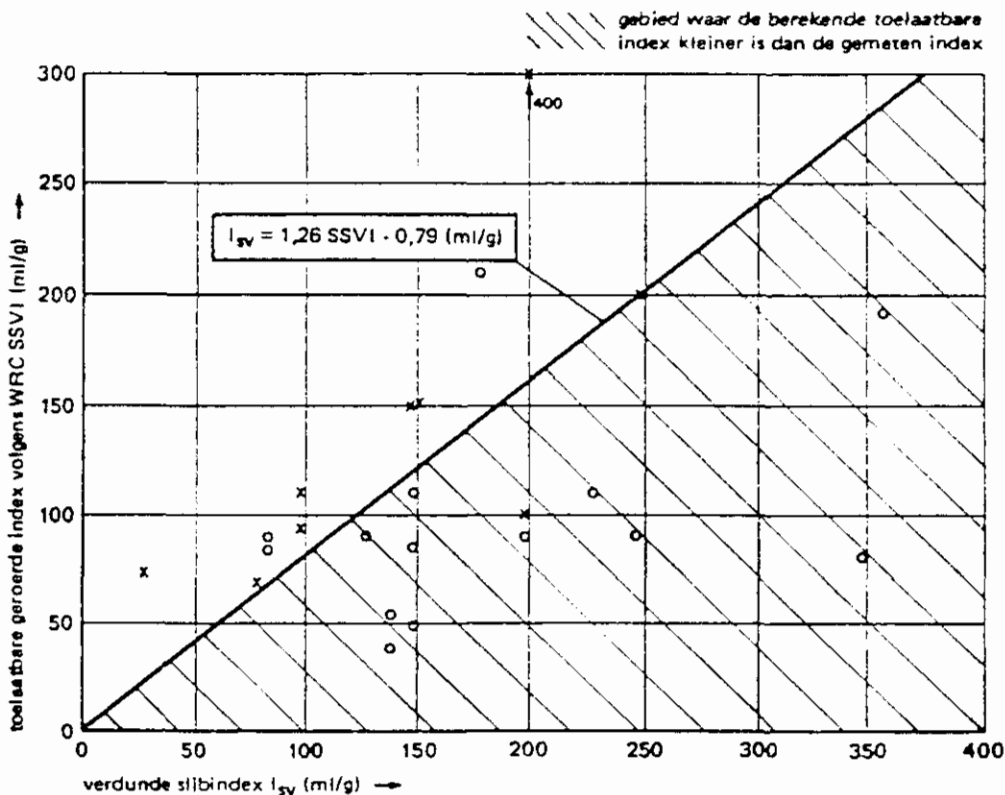


Fig. 4. De verdunde index en de maximaal toelaatbare geroerde index

Overigens wordt op alle drie inrichtingen die toch slib verliezen, maar links van de streep staan, alleen de onverdunde slibindex bepaald.

Het ziet er naar uit dat men met deze benaderingswijze een redelijke voorspelling kan doen ten aanzien van het functioneren van de nabezinktank.

## CONCLUSIES

Van de drie en twintig bezochte zuiveringsinrichtingen blijken slechts vijf inrichtingen geen problemen te kennen met betrekking tot slibverlies via het effluent. Veertien inrichtingen verliezen soms grote slibhoeveelheden, doordat de nabezinktank overvol raakt met slib.

Op vijf inrichtingen treedt bij tijd en wijle denitrificatie in de nabezinktanks op, met ernstig slibverlies tot gevolg.

De frequentie waarmee slibverlies optreedt wordt in enkele gevallen zelfs aangeduid als regelmatig of circa 50 keer per jaar.

Het al of niet voldoen van nabezinktanks is niet alleen af te lezen aan de oppervlaktebelasting of de drogestofbelasting.

De slibbezineigenschappen en het slibgehalte in de beluchtingsruimte spelen een grote rol. De slibvolumebelasting levert daarom een betere benadering op voor de capaciteit van de nabezinktank.

De slibretourverhouding dient regelbaar te zijn. Bij goed bezinkend slib kan de capaciteit van de nabezinktank (soms) worden opgevoerd door verhoging van het retourdebiet, maar bij slecht bezinkbaar slib werkt verhoging van het retourdebiet juist nadelig. Een ruime regelbaarheid (al is deze handbediend) blijkt dus belangrijk te zijn.

De bepaling van de slibvolume-index wordt nog niet op alle plaatsen in Nederland volgens de NEN-voorschriften uitgevoerd.

Van de bezochte inrichtingen heeft circa de helft een gemiddelde slib-index van meer dan 150 ml/g en 35% een index boven de 200 ml/g. Het merendeel van de oxydatietanks of -sloten (pasveercondities) heeft een index kleiner dan 150 ml/g.

Vrijwel alle laagbelaste inrichtingen hebben een index groter dan 150 ml/g.

Denitrificatieproblemen traden op bij de groep laagbelaste inrichtingen.

Er is geen verband tussen diameter van de ronde nabezinktank en de capaciteit van de nabezinktank.

Het verband tussen kantdiepte en capaciteit is door dit onderzoek niet aangetoond.

De inlaatconstructie heeft weinig invloed op de capaciteit van de nabezinktank. Wel heeft deze zeer veel invloed op de effluentkwaliteit door het al of niet aanwezig zijn van veel kleine slibvlokken in de helder-waterlaag.

De mesbelasting heeft geen aantoonbare invloed op de capaciteit van de nabezinktanks. Dit wordt bevestigd door experimenten die op een aantal inrichtingen zijn uitgevoerd.

VRAGENLIJST NABEZINKTANKS

Bijlagen

## INHOUD

Tabel 1	Algemene gegevens
Tabel 2	Aanvoer
	Schets van de zuiveringsinrichting
Tabel 3	Actief-slibinstallatie
Tabel 4	Bezinkeigenschappen van het slib
Tabel 5	Aan- en afvoer van de nabezinktank(s)
Tabel 6	Nabezinking
Tabel 7	Slibruiming
Tabel 8	Retourslib
Tabel 9	Effluentgoot
Tabel 10	Ervaringen met de nabezinking

Namen, adressen etc.

Vraag

antwoord

rwzi te . . . . .

adres

telefoonnummer

naam van:

- beherende instantie

- technoloog

- rayonchef

- bedrijfsvoerder

Is een brochure of beschrijving van de rwzi beschikbaar?

Is een overzichtstekening van de rwzi beschikbaar?

Zo nee, een tekening van de waterloop?

Is een tekening van de nabezinktank(s) beschikbaar?



Tabel 2 Aanvoer

<u>vraag</u>	<u>antwoord</u>
Hoe groot is de max. wateraanvoer van de rwzi (ontwerp) bij:	
- dwa	m <sup>3</sup> /h
- rwa	m <sup>3</sup> /h
Hoe groot is de huidige wateraanvoer bij:	
- dwa	m <sup>3</sup> /h
- rwa	m <sup>3</sup> /h
Bevat het influent van de rwzi ook water van de slibbehandeling (zoals overloopwater van indikers, gistingstanks, filtraat, etc.) dat bijdraagt tot de hydraulische belasting van de nabezinktank?	
Hoeveel water is dit?	m <sup>3</sup> /h
Is er een hoeveelheid water die wel tot het influent van de rwzi behoort maar niet over de nabezinktanks stroomt?	ja/nee
Zo ja, waar stroomt dat water heen en met welk debiet?	m <sup>3</sup> /h
Komt het afvalwater onder vrijverval op de inrichting aan?	
Hoe groot is het aantal aanvoervijzels?	m <sup>3</sup> /h
Capaciteit per vijzel	m <sup>3</sup> /h

vervolg tabel 2

vraag

antwoord

Capaciteit per vijzel  
(vervolg)

m<sup>3</sup>/h

m<sup>3</sup>/h

Hoe groot is het aantal aanvoerpompen?

Capaciteit per pomp

m<sup>3</sup>/h

m<sup>3</sup>/h

m<sup>3</sup>/h

Hoe worden de pompen en/of vijzels geschakeld?  
(bijvoorbeeld: op niveau in de ontvangkelder)

Hoe vaak worden bij dwa de pompen/vijzels ge-  
schakeld?

aantal  
malen/dag

Hoe lang draaien ze per keer?

Vindt ook afvalwateraanvoer per persleiding  
plaats?

ja/nee

Waar komen de persleidingen in de rwzi binnen?

Wat zijn de verschillende mogelijke debieten  
die de rwzi binnen komen?

Is er een ontvangkelder op de rwzi?

### Schets van de zuiveringsinrichting

Maak een schets van de wijze waarop de diverse onderdelen van de inrichting zijn geschakeld.

Voor zover aanwezig, dient de schets uitsluitend de volgende onderdelen te bevatten:

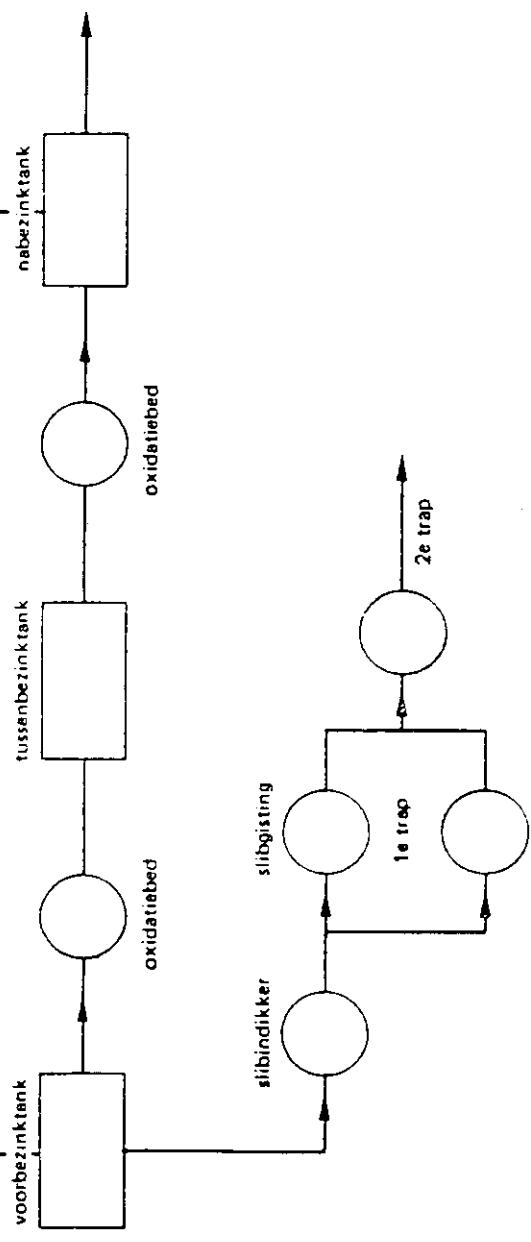
- voorbezinktank(s)
- oxydatiebedden
- tussenbezinktanks
- beluchtingsruimten
- nabezinktanks
- slibindikers
- slibgistingstanks

Het is niet de bedoeling om in de schets de werkelijke ligging van de onderdelen van de inrichting aan te geven.

In de schets dient duidelijk onderscheid te worden gemaakt tussen serie- en parallelschakeling; nummer elk onderdeel van de inrichting.

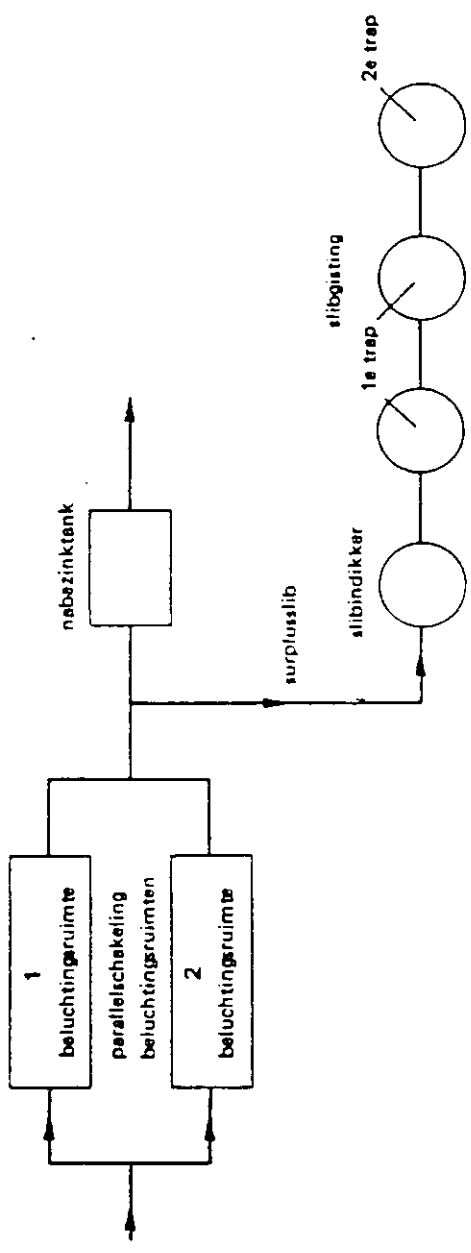
Als voorbeeld is in de navolgende schetsen 1 en 2 aangegeven op welke wijze de schets bij voorkeur dient te worden opgezet.

De onderdelen van uw inrichting dienen weergegeven te worden in tabel 3.



serieschakeling  
oxidatiebedden

PARALLELSCHAKELING 1e TRAP SLIBGISTING



SERIESCHAKELING 1e TRAP

Tabel 3. Actief-slibinstallatie

Gegevens over de beluchtingsruimte(n) invullen in onderstaande tabel. Nummering van de schets en onderstaande tabel dienen met elkaar overeen te komen. Het antwoord op elke vraag (ja, nee of een getal) invullen onder het nummer van de betreffende beluchtingsruimten.

beluchtingsruimte nr.	1	2	3	...
Is het een oxydatiesloot of oxydatietank (een Carrousel valt hier ook onder)?	ja/nee			
Wat is de inhoud van de beluchtingsruimte?	m <sup>3</sup>			
Wat is de oppervlakte van de beluchtingsruimte?	m <sup>2</sup>			
Wat is de lengte van de overstortrand?	m			
Hoe groot is het verschil tussen maximale waterstand en minimale waterstand?	cm			
Is de hoogte van de overstortrand instelbaar?	ja/nee			
Zo ja, met de hand	ja/nee			
automatisch	ja/nee			
Hoe groot is het slibgehalte in de beluchtingsruimte gemiddeld?	g/l			

Tabel 4. Bezinkingseigenschappen van het slib

<u>vraag</u>	<u>antwoord</u>
Wat zijn de bezinkeigenschappen van het actiefslib?	
Wordt de verdunde, geroerde slibindex bepaald?	ja/nee
Wordt de verdunde, niet geroerde slibindex bepaald?	ja/nee
Wordt de niet verdunde, niet geroerde slibindex bepaald?	ja/nee
Zo ja, wat is de gemiddelde waarde?	
Tussen welke grenzen varieert de index gewoonlijk?	van . . . . . tot . . . . .

Tabel 5. Aan- en afvoer nabezinktank(s)

<u>vraag</u>	<u>antwoord</u>
Is de afvoer van effluent van de nabezinktank(s)	
- onder vrij verval door een open goot	ja/nee
- onder vrij verval door gesloten leiding	ja/nee
- door middel van een effluentgemaal	ja/nee
Kan effluent door middel van een (dompel)pomp worden opgepompt ten behoeve van proefnemingen?	ja/nee

Tabel 6. Nabezinking

Hoeveel nabezinktanks zijn er aanwezig?

Gegevens over nabezinktanks invullen in onderstaande tabel. Nummering van de schets en onderstaande dienen met elkaar overeen te komen. Het antwoord op elke vraag (ja, nee, een getal) invullen onder het nummer van de betreffende nabezinktank.

nabezinktank no.	1	2	3	...
Is de tank rond?	ja/nee			
Zo ja, hoe groot is de diameter van de tank?	m			
hoe groot is de kantdiepte	m			
hoe groot is de bodemhelling?	1: . . . of %			
hoe groot is de diameter van de slibkegel, boven	m			
onder	m			
hoe groot is de diepte van de slibkegel	m			
hoe groot is de diameter van de inlooptrommel	m			
hoe diep steekt de inlooptrommel in het water	m			
Is de tank rechthoekig?	ja/nee			
Zo ja, hoe groot is de lengte van de tank	m			
hoe groot is de breedte van de tank	m			



Tabel 6. Nabezinking (vervolg)

hoe groot is de kantdiepte	m
hoe groot is de bodemhelling	m
hoeveel slibzakken zijn er per tank?	
wat zijn de maten van de slibzakken	m x m x m
Hoe groot is de maximale aanvoer per tank? (ontwerp)	$m^3/h$
Hoe groot is de maximale oppervlaktebelasting van de tank? (ontwerp)	$m^3/m^2 \cdot h$
hoe groot is de huidige maximale aanvoer naar de tank?	$m^3/h$

Tabel 7. Slibruiming

nabezinktank no.	1	2	3	...
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de ronde tank: enkele ruimer	ja/nee			
doorgestoken ruimer	ja/nee			
dubbele ruimer	ja/nee			
aan de brug hangt één enkele schraper	ja/nee			
aan de brug hangt een onderbroken schraper	ja/nee			
aan de brug hangt een jalouzie schraper	ja/nee			
aan de brug hangen hevelleidingen	ja/nee			
ronddraaiende afzuigleidingen onder het water- oppervlak	ja/nee			
overig (omschrijven!)				
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de rechthoekige tank: kettingruimer	ja/nee			
pendelschildruimer	ja/nee			
hevelruimer	ja/nee			
overig (omschrijven!)				
Wat is de snelheid van de ruimer?				cm/sec

Tabel 7. Slibruiming (vervolg)

Is deze snelheid regelbaar?	ja/nee
Hoe hoog zijn de schraperbladen?	cm
Is de nabezinktank voorzien van drijfslaagafvoer?	ja/nee
Hoe groot is de afstand van het duikschot tot de overstortrand?	cm
Hoe groot is de diepte van het duikschot?	cm

Tabel 8. Retourslib

nabezinktank no.	1	2	3	...
Hoe groot is de maximale slibretourcapaciteit?	m <sup>3</sup> /h			
Is de retourcapaciteit regelbaar?	ja/nee			
Zo ja, welke verschillende debieten kunnen worden ingesteld?	m <sup>3</sup> /h			
Hoe wordt het debiet geregeld?				
- met de hand	ja/nee			
- niet, het debiet staat altijd max. of min.	max/min			
- automatisch, bij het aanslaan van rwa-pompen				
- automatisch, op debietmeting				
Hoe wordt het retourslib opgepompt?				
- d.m.v. vijzel(s)	ja/nee			
- d.m.v. centrifugaalpomp(en)	ja/nee			
- d.m.v. hydrostalpomp(en)	ja/nee			
- d.m.v. air-lift	ja/nee			
- overig (omschrijven!)				
Is de slibretourstroom continu of discontinu?				

Tabel 8. Retourslib (vervolg)

nabezinktank no.	1	2	3	...
Is er een gemeenschappelijke slibretourleiding van verscheidene nabezinktanks terug naar de aëratie?		ja/nee		
Zo ja, is deze zowel vóór als na de vijzel(s)/ pomp(en) gemeenschappelijk		voor/na		

Tabel 9. Effluentgoot

nabezink no.	1	2	3	...
Wat is de totale overstortlengte per tank	m			
Heeft de tank enkele of dubbele overstortranden?	e/d			
Hoe diep steekt de effluentgoot in het water?	cm			
Hoe groot is de afstand van de buitenste overstortrand tot de wand?	cm			

Tabel 10. Ervaringen met de nabezinking

vraag		antwoord
Wat is de gemiddelde effluentkwaliteit?		
opgeloste BZV	mg/l	
totaal BZV	mg/l	
zwevende stof	mg/l	
indamprest	mg/l	
bezinksel	ml/l	
Hoe vaak wordt deze bepaald?		
Wordt er wel eens slib met effluent afgevoerd?		ja/nee
Hoe vaak komt dit naar schatting per jaar voor		keren/jaar
Wanneer treedt dit op?		
bij piek droogweerafvoer		ja/nee
bij regenweerafvoer		ja/nee
bij slechte bezinkbaarheid van het slib		ja/nee
bij lage/hoge slibretourcapaciteiten		hoog/laag
Als het bij grote aanvoerdebielen optreedt, hoe groot zijn deze debieten?		$m^3/h$
Als het bij regenweeraanvoer optreedt, hoeveel uren na het begin van de regenaanvoer begint het slib over de rand te komen?		h

Tabel 10. Ervaringen met de nabezinking (vervolg)

vraag

antwoord

Als het bij slechte bezinkbaarheid van het slib optreedt, - bij welke slibindex	ml/g
- bij welke drogestofconcentratie in de beluchtingsruimte?	g/l
Vergt de slibruimer veel onderhoud?	ja/nee
Verricht u ooit slibspiegelhoogtemetingen?	ja/nee
Zo ja, hoe hoog is dan de slibspiegel	cm onder de waterspiegel
- bij welk aanvoerdebiet	m <sup>3</sup> /h
- drogestofconcentratie in de beluchtingsruimte	g/l
- recirculatiedebiet	m <sup>3</sup> /h
Heeft u problemen met de verdeling van het water over de nabezinktanks, of met de verdeling van het slibretourdebiet?	ja/nee
Zo ja, kunt u de problemen in het kort beschrijven?	



LIJST VAN BEZOCHTE RIOOLWATERZUIVERINGSINRICHTINGEN

Rioolwaterzuiveringsinrichting	beheerder/technologische dienst van
Hoogezand	PWS Groningen
Leek	PWS Groningen
Hengelo	Waterschap Regge en Dinkel
Oldenzaal	Waterschap Regge en Dinkel
Deventer	Zuiveringschap West-Overijssel
Apeldoorn	Zuiveringsschap Veluwe
Barneveld	Zuiveringsschap Veluwe
Renkum-Wageningen	Zuiveringsschap Veluwe
Bunnik	PWS Utrecht
Bunschoten	PWS Utrecht
Nieuwegein	PWS Utrecht
Utrecht	PWS Utrecht
Culemborg	Zuiveringsschap Rivierenland
Haarlem-Schalkwijk	Hoogheemraadschap Rijnland
Haarlem-Waarderpolder	Hoogheemraadschap Rijnland
Breda	Hoogheemraadschap West-Brabant
Rijen	Hoogheemraadschap West-Brabant
Eindhoven	Waterschap De Dommel
Den Bosch	Waterschap De Dommel
Hoensbroek	Waterschap Zuiveringschap Limburg
Maastricht	Waterschap Zuiveringschap Limburg
Meijel	Waterschap Zuiveringschap Limburg
Venlo	Waterschap Zuiveringschap Limburg

RESULTATEN VRAGENLIJST

zulfingsinrichting nr. 6

Vraag

1 Hoe groot is de max. wateraanvoer van de rzxl (ontwerp) ( $m^3/h$ ) bij: - dvt ~ 3000 - tva 1500

2 Hoe groot is de huidige wateraanvoer ( $m^3/h$ ) bij: - dvt 3600 - tva 2200

3 Hoeveel water in dit ( $m^3/h$ )? - dvt 2200 - tva 10800

4 Is er een hoeveelheid water die wel tot het influent van de rzxl behoort maar niet over de nabezinktanks stroomt? - dvt ja - tva nee

5 Zo ja, waar stroomt dat water heen en met welk debiet ( $m^3/h$ )? - dvt overstort - tva overstort

6 Komt het afvalwater onder vlijverval op de inrichting aan? - dvt ja - tva nee

7 Hoe groot is het aantal aanvoerlijzen? - dvt 4 - tva 2

8 Capaciteit per vjzel ( $m^3/h$ ) - dvt 4 x 2980 - tva 3600

9 Hoe groot is het aantal aanvoerpompen? - dvt 4 - tva 3

10 Hoe worden de pompen en/of vijzels beschikt (blijv. op niveau in de ontvangelder)? - dvt niveau - tva niveau

11 Hoe vaak worden bij dvt de pompen/vijzels beschikt (aantal malen/dag)? - dvt overdag continu - tva overdag

12 Hoe lang draaien ze per keer (h)? - dvt 1 stand by 1 stand by - tva 2

13 Vindt ook afvalwateraanvoer per persiciding plaats? - dvt ja - tva nee

14 Waar komen de persicidingen in de rzxl binnen? - dvt voor de vijzels - tva in verdeel- verdubbelbak

15 Wat zijn de verevillende debieten die de rzxl binnenkomt ( $m^3/h$ )? - dvt 2980-5960-0-300-600-8940-11920 800-1300 \* - tva 0-3600-450-900

16 Is er een ontvangelder op de rzxl? - dvt ja - tva nee

17 Tabel 1. Aanvoer  
+ In Inberegpen in aanvoerlijzen \* wordt beinvloed door keiderwatereniveau  
X aanbod kan 18000  $m^3/h$  bedragen

18 Bevat het influent van de rzxl ook water van de slibbehandeling (zoals overloopwater van indkokers, gietingschamke, filteraat, etc.) dat bijdraagt tot de hydraulische belasting van de nabezinktank? - dvt ja - tva nee

19 Hoeveel water in dit ( $m^3/h$ )? - dvt 30 - tva 30

20 Is er een hoeveelheid water die wel tot het influent van de rzxl behoort maar niet over de nabezinktanks stroomt? - dvt ja - tva nee

21 Zo ja, waar stroomt dat water heen en met welk debiet ( $m^3/h$ )? - dvt overstort - tva overstort

22 Komt het afvalwater onder vlijverval op de inrichting aan? - dvt ja - tva nee

23 Hoe groot is het aantal aanvoerlijzen? - dvt 4 - tva 2

24 Capaciteit per vjzel ( $m^3/h$ ) - dvt 4 x 2980 - tva 3600

25 Hoe groot is het aantal aanvoerpompen? - dvt 4 - tva 3

26 Hoe worden de pompen en/of vijzels beschikt (blijv. op niveau in de ontvangelder)? - dvt niveau - tva niveau

27 Hoe vaak worden bij dvt de pompen/vijzels beschikt (aantal malen/dag)? - dvt overdag continu - tva overdag

28 Hoe lang draaien ze per keer (h)? - dvt 1 stand by 1 stand by - tva 2

29 Vindt ook afvalwateraanvoer per persiciding plaats? - dvt ja - tva nee

30 Waar komen de persicidingen in de rzxl binnen? - dvt voor de vijzels - tva in verdeel- verdubbelbak

31 Wat zijn de verevillende debieten die de rzxl binnenkomt ( $m^3/h$ )? - dvt 2980-5960-0-300-600-8940-11920 800-1300 \* - tva 0-3600-450-900

32 Is er een ontvangelder op de rzxl? - dvt ja - tva nee

zuiveringsinrichting nr.	7	8	9	10	11	12
<b>Vraag</b>						
Hoe groot is de max. wateraanvoer van de rvzi (ontwerp)(m <sup>3</sup> /h) bij:						
- dva				800	1250	3440
- rva	2200	4000	25500	2400	5000	6750
Hoe groot is de huidige wateraanvoer (m <sup>3</sup> /h) bij:						
- dva		1000	8000	800	1250	2250
- rva	1740	4000	max. 34000	2400	5000	6750
Bevat het influent van de rvzi ook water van de slibbehandeling (zoals overloopwater van indikkers, gistingetanks, filtraat, etc.) dat bijdraagt tot de hydraulische belasting van de nabezinktank?	nee	nee	nee	nee	ja <sup>+</sup>	nee
Hoeveel water in dit (m <sup>3</sup> /h)?						
Is er een hoeveelheid water die wel tot het influent van de rvzi behoort maar niet over de nabezinktanks stroomt?	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Zo ja, waar stroomt dat water heen en met welk debiet (m <sup>3</sup> /h)?						
Komt het afvalwater onder vrijverval op de inrichting aan?	gedeelte- lijk	ja	ja	ja	ja	ja
Hoe groot is het aantal aanvoervijzels?	2	2		2	3	3
Capaciteit per vijzel (m <sup>3</sup> /h)	2 à 400	2 à 1000/ 2000		1 à 800 1 à 1200	2 à 1250 1 à 2500	3 à 2250
Hoe groot is het aantal aanvoerpompen?	4		5			
Capaciteit per pomp (m <sup>3</sup> /h)	2 à 85 2 à 360		2 à 4250 3 à 8500			
Hoe worden de pompen en/of vijzels geschakeld (bijv. op niveau in de ontvangkelder)?	vijzels op niveau	niveau	(niveau) computer sturing	niveau	niveau	niveau
Hoe vaak worden bij dva de pompen/vijzels geschakeld (aantal malen/dag)?	4/h	continu <sup>X</sup>	-	~ 3		6/h <sup>9</sup>
Hoe lang draaien ze per keer (h)?	~ 0,2			2 à 3		
Vindt ook afvalwateraanvoer per persleiding plaats?	ja	nee	ja	nee	nee	ja
Waar komen de persleidingen in de rvzi binnen?	boven de vijzels		gemaal			voor de vijzels
Wat zijn de verschillende debieten die de rvzi binnenkomen? (m <sup>3</sup> /h)	0-400-800 + pers- leiding	0-1000-2000 3000-4000		0-800-1200- 2000	0-1250-2500- 3750-5000	0-2250- 4500-6750
Is er een ontvangkelder op de rvzi?	ja	ja	ja	ja	ja	ja

Tabel 1. Aanvoer (vervolg)

<sup>+</sup> overloopwater van indikkers  
<sup>X</sup> aangevuld met circulatie tot  
minimum van 1000 m<sup>3</sup>/h

<sup>\*</sup> computer bestuurdde circulatie van effluent, minimum aanvoer 12000 m<sup>3</sup>/h  
<sup>\*</sup> zonder circulatie, met circulatie vrijwel geen schakeling, vijzels draaien  
per toerbeurt

Waar	13	14	15	16	17	18
Hoer groot is de max. wateraanvoer van de rzst (ontwerp) (m <sup>3</sup> /h) bij:	6000	560	365	650	80	300
- dwa	9000	1400	1160	1950	275	1600
- rwa	1800	570	370	200	31	750
Hoer groot is de huidige wateraanvoer (m <sup>3</sup> /h) bij:	1800	570	370	200	31	750
- dwa	6000	1920	1160	1950	275	1650
- rwa	1800	570	370	200	31	750
Bevat het influent van de rzst ook water van de afbehandeling (zoals overloopwater van landheers, glastuigstank, filterst, etc.) dat bijdraagt tot de hydraulische belasting van de nabezinktank?	nee	nee	nee	zeebandpers	nee	nee
Hoer veel water in dit (m <sup>3</sup> /h)?	90					
Is er een hoeveelheid water die wel tot het influent van de rzst behoort maar niet over de nabezinktank stroomt?	ja	nee	nee	nee	nee	nee
Zo ja, waar stroomt dat water heen en met welk debiet (m <sup>3</sup> /h)?	3000 via re-geheuzink-tank					
Komt het afvalwater onder vrijval op de lufchtig aant?	ja	nee	nee	nee	ja	ja
Hoer groot is het aantal aanvoerrijzels?	3	3	1	1	1	1
Capaciteit per rijzel (m <sup>3</sup> /h)	3 à 3000		1300/1950	275		
Hoer groot is het aantal aanvoerpompen?	4	9 X				2
Capaciteit per pomp (m <sup>3</sup> /h)	2 à 700 2 à 100 2 à 330 4 à 50		niveau in het gemaal niveau in het gemaal niveau in het gemaal	niveau niveau niveau	niveau niveau	1 à 1400 1 à 850
Hoer worden de pompen en/of rijzels geschakeld (blijv. op niveau in niveau)	niveau	niveau in het gemaal	niveau in het gemaal	niveau in het gemaal	niveau	niveau
Hoer vaak worden bij dwa de pompen/rijzels geschakeld (aantal malen/dag)?	75	< 6/h	< 6/h	16	10	10
Hoer lang draaien ze per keer (h)?	0,25	0,2	0,1	1,5		
Vindt ook afvalwateraanvoer per parafelding plaats?	ja	ja	ja	ja	nee	ja
Maar komen de parafeldingen in de rzst binnen?	voor de vlijzels	voor de zandvang	voor de zandvang	voor de vlijzel	nvt	in de zandvang
Wat zijn de verschillende debieten die de rzst binnenkomen? (m <sup>3</sup> /h)	0-3000- (6000-9000) *	0-1300-1950	0-275	0-800-1400		
Is er een ontvangelder op de rzst?	ja	nee	hoer put	ja	ja	nee

Label 1. Aanvoer (vervolg)

+ als 2 circuita inbedrijf zijn, bij één circuit 3000 m<sup>3</sup>/h - 45 m<sup>3</sup>/h  
 X 3 gemalen + industriale-aanvoertuigen  
 \* Ze vlijzel werkt alleen als 2e circuit inbedrijf is. Ze vlijzel is geprojecteerd

zuiveringsinrichting nr.	19	20	21	22	23
<b>Vraag</b>					
Hoe groot is de max. wateraanvoer van de rwzi (ontwerp) (m <sup>3</sup> /h) bij:					
- dwa	1070		1760	3000	2000
- rva	2500	3825	3520	9000	10000
Hoe groot is de huidige wateraanvoer (m <sup>3</sup> /h) bij:					
- dwa	800	500	550 <sup>3*</sup>	2500	2700
- rva	1370 <sup>4</sup>	3825	3520	3200	10000
Bevat het influent van de rwzi ook water van de slibbehandeling (zoals overloopwater van indijkers, gistingstanks, filteraas, etc.) dat bijdraagt tot de hydraulische belasting van de nabesinktanks?	nee	proceswater en terreinriole-ring	nee	nee	nee
Hoeveel water in dit (m <sup>3</sup> /h)?		235			
Is er een hoeveelheid water die wel tot het influent van de rwzi behoort maar niet over de nabesinktanks stroomt?	nee	nee	nee	ja	nee
Zu ja, waar stroomt dat water heen en met welk debiet (m <sup>3</sup> /h)?					4*
Komt het afvalwater onder vrijerval op de installatie aan?	ja	ja	ja	ja	ja
Hoe groot is het aantal aanvoervijzels?	3		2		3
Capaciteit per vijzel (m <sup>3</sup> /h)	3 à 630 (ontwerp) 3 à 780 (praktijk)		2 à 1760		1 à 5000 2 à 2500
Hoe groot is het aantal aanvoerpompen?	4	6*		8	
Capaciteit per pomp (m <sup>3</sup> /h)	2 à 430 (1 ree) 2 à 190 (1 ree)	2 à 1690 2 à 690		8 à 1500 (2 ree)	
Hoe worden de pompen en/of vijzels geschakeld (bijv. op niveau in de ontvangelder)?			niveau	hand	niveau

**Tabel 1. Aanvoer (vervolg)**

- 3 beperkte rva capaciteit om problemen met zandaanvoer te voorkomen, rva kan worden opgevangen m.b.v. bergbesinkbasin
- 2\* wordt verdeeld over twee van de drie beluchtingstanks
- 3\* Q18
- 4\* overtoort op de Vecht en een deel wordt wel over de le trap maar niet over de 2e trap gebracht met variabel debiet
- 6\* drie hoofdriolen

zuiveringsinrichting nr.	19	20	21	22	23
Hoe vaak worden bij draai de pompen/vijzels geschakeld (aantal malen/dag)? *	2	2 à 3/h	5 à 6/h	2x	50 à 60
Hoe lang draaien ze per keer (h)?	1,0				8 à 10 min
Vindt ook afvalwateraanvoer per persleiding plaats?	nee	ja	ja	nee	ja
Maar komen de persleidingen in de ruizl binnen?		voor de zandvang	in de ontvangput		riolerings v/h gemeent
Wat zijn de verschillende debieten die de ruizl binnenkomen? (m <sup>3</sup> /h)	3x		0-1760-3520	traploos afstelbaar	2500-5000-7500-10000
Is er een ontvangkelder op de ruizl?	4x	ja	ja	ja	ja

Tabel 1. Aanvoer (vervolg)

- \* bij draai op 1 recirculatie; bij ruizl geen recirculatie
- 2x tijdens daguren wordt aanvoer in stelsel gebufferd; 24 uur per dag draaien gemiddeld 2 pompen
- 3x drie onafhankelijke ontvangkelders: 1e: vijzels; 2e: pompen à 430 m<sup>3</sup>/h; 3e: pompen à 190 m<sup>3</sup>/h
- 4x grote bergingsvijver (7000 m<sup>3</sup>) te zamen met recirculatieleiding kan t.b.v. proeven worden gebruikt
- 5x alleen voor afvalwater van Rhinen
- 6x wordt in de praktijk niet toegepast



Tabel 2. Actief-slibinzichting

zuiveringsinzichting nr.	1	2	3	4	5	6	7
zuiveringsinzichting nr.	1	2	3	4	5	6	7
Aantal beluchtingaruimten	4	2	4	identiek	2	identiek	2
Is het een oxydatierloot of oxydatietank (een Carroussel valt hier ook onder)?	nee	nee	nee	nee	nee	nee	ja
Wat is de inhoud van de beluchtingaruimte (m <sup>3</sup> )? totaal	12000	6185	16000	15260	6400	6000	6000
Wat is de oppervlakte van de beluchtingaruimte (m <sup>2</sup> )? totaal	2880	1300	3890	5760	1384	1370	1370
Wat is de lengte van de overstorrand (m)? totaal	~ 120	~ 16	72	96	16,6	15,1	15,1
Hoe groot is het verschil tussen maximale waterstand en minimale waterstand (cm)?	11			4,6	2,5	2,5	2,5
Is de hoogte van de overstorrand inelbaar?	nee	nee	nee	ja (open/dicht)	nee	nee	nee
Zo ja, met de hand automatisch				ja	nee	nee	nee
Hoe groot is het afgehakte in de beluchtingaruimte gemiddeld (g/l)?	2 a 2,5	3,5 a 4	6	2,9	7	4	4
zuiveringsinzichting nr.	7	8	9	10	11	12	12
Aantal beluchtingaruimten	1	4	1 + 3	2	2	3	3
Is het een oxydatierloot of oxydatietank (een Carroussel valt hier ook onder)?	ja	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Wat is de inhoud van de beluchtingaruimte (m <sup>3</sup> )? totaal	8750	6000	9000 9000	4000	7040	2800	7200
Wat is de oppervlakte van de beluchtingaruimte (m <sup>2</sup> )? totaal	2190	1570	2600 2600	1010	1970	1200	2400
Wat is de lengte van de overstorrand (m)? totaal	56	25	atvezig X	60	60	60	60
Hoe groot is het verschil tussen maximale waterstand en minimale waterstand (cm)?		10		10			10
Is de hoogte van de overstorrand inelbaar?	nee	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Zo ja, met de hand automatisch							
Hoe groot is het afgehakte in de beluchtingaruimte gemiddeld (g/l)?	4	3 a 4	3,5	3	6	2	3,3

+ slechts een deel van de tvxl wordt beschreven (straten 1 en 3)  
 X actiefieruimte en nabestrijken zijn communicerende vaten  
 • januari e/m juni 1977

Zuiveringsinrichting nr. 13 14 15 16 17 18

Vraag

Aantal beluchtingseen 2 2 2 1 1 1

Is het een oxydatiepool of oxydatietank (een Carrouel valt hier

ook onder)? ja ja ja ja ja

Wat is de inhoud van de beluchtingruimte (m<sup>3</sup>)? totaal 5000 12500 8000 12500 2250 12500

Wat is de oppervlakte van de beluchtingruimte (m<sup>2</sup>)? totaal 12280 2505 1600 4600 560

Wat is de lengte van de overtostrand (m)? totaal 40 26 12,5 6,5 11,7

Hoe groot is het verschil tussen maximale waterstand en minimale waterstand (cm)? 5,7 6,7 2,5 5

Is de hoogte van de overtostrand inhaalbaar? nee nee nee ja

Zo ja, met de hand automatisch nee nee nee

Hoe groot is het afblijven in de beluchtingruimte gemiddeld (R/1)? 3,6 3 5+

Zuiveringsinrichting nr. 19 20 21 22 23

Vraag

Aantal beluchtingseenen 4 2 1 2 2

Is het een oxydatiepool of oxydatietank (een Carrouel valt hier

ook onder)? nee nee ja nee

Wat is de inhoud van de beluchtingruimte (m<sup>3</sup>)? totaal 4500 7650 11140 14260 50000

Wat is de oppervlakte van de beluchtingruimte (m<sup>2</sup>)? totaal 1300 1820 2785 2600 13800

Wat is de lengte van de overtostrand (m)? totaal 144 15 8 à 10 52 17

Hoe groot is het verschil tussen maximale waterstand en minimale waterstand (cm)? 144 11 2 48

Is de hoogte van de overtostrand inhaalbaar? nee nee nee nee

Zo ja, met de hand automatisch ja ja

Hoe groot is het afblijven in de beluchtingruimte gemiddeld (R/1)? 2,0 4,5 3,1 2,8 5

+ simultane deflorering met feci<sub>3</sub> wordt toegepast

Tabel 2. Actief-slibinrichting (vervolg)

zuiveringsinrichting nr.	1	2	3	4	5	6
<u>Vraag</u>						
Welke slijbvolumen-index wordt bepaald?						
- de geroerde slijbindex						
- de verdunde slijbindex						
- de niet verdunde, niet geroerde slijbindex						
Wat is de gemiddelde waarde (ml/g)?	150	150	230 (1977)	140		110
Tussen welke grenzen varieert de index gewoonlijk (ml/g)?	80-200	100-300	300-350†	110-200 X (1978)	70-200	80-170

zuiveringsinrichting nr.	7	8	9	10	11	12
<u>Vraag</u>						
Welke slijbvolumen-index wordt bepaald?						
- de geroerde slijbindex						1e 2e trap trap
- de verdunde slijbindex						
- de niet verdunde, niet geroerde slijbindex						
Wat is de gemiddelde waarde (ml/g)?	90	200	250	140	70	200
Tussen welke grenzen varieert de index gewoonlijk (ml/g)?	75-100	150-250	200-270	80-190	50-75	130-550

Tabel 3. Bezinkeigenschappen van het slijb

† zonder maatregelen, o.m. door het doseren van uitgegiet slijb in de aëratietank kan de index verlaagd worden, proeven zijn gaande  
 X door maatregelen in het slijbbedrijf is de retourvullmaat vertraagd, mogelijk hangt dit samen met de verbetering van de slijbindex in 1978

zuiveringsinrichting nr.	13	14	15	16	17	18
<u>Vraag</u>						
Welke slijbvolumen-index wordt bepaald?						
- de geroerde slijbindex						
- de verdunde slijbindex						
- de niet verdunde, niet geroerde slijbindex						
Wat is de gemiddelde waarde (ml/g)?	125†	85	80	28	360	170
Tussen welke grenzen varieert de Index gewoonlijk (ml/g)?	110-140	70-90	70-90	25-32	350-380	150-180
<u>zuiveringsinrichting nr.</u>						
	19	20	21	22	23	
<u>Vraag</u>						
Welke slijbvolumen-index wordt bepaald?						
- de geroerde slijbindex						
- de verdunde slijbindex						
- de niet verdunde, niet geroerde slijbindex						
Wat is de gemiddelde waarde (ml/g)?		100	146*			100
Tussen welke grenzen varieert de Index gewoonlijk (ml/g)?	160-200X	80-120	80-90*	140-340		70-120

Tabel 3. Bezuinigenschappen van het slijb (vervolg)

† wanneer 2 circuits in gebruik zijn 88 ml/g

X bij nitrificatie van Index oplopen tot 440 ml/g

\* in 1977, sindsdien verbetering van de Index t.g.v. wijzigingen in bedrijfsvoering

\* in 1978

zilveringsrichting nr.	1	2	3	4	5	6
Vraag						
In de afvoer van effluent van de nabezinktank(s)						
- onder vrijverval door een open goot	■	■	■	■	■	■
- onder vrijverval door gesloten leiding	■	■	■	■	■	■
- d.m.v. een effluentgemaal						
Kan effluent d.m.v. een (dompel)pomp worden opgepompt t.b.v. proefnemingen?	recirculeren- ja	recirculeren- ja	nee	ja	nee	nee
	le via bergtanks					
	mogelijk					
zilveringsrichting nr.	7	8	9	10	11	12
Vraag						
In de afvoer van effluent van de nabezinktank(s)						
- onder vrijverval door een open goot	■	■	■	■	■	■
- onder vrijverval door gesloten leiding	■	■	■	■	■	■
- d.m.v. een effluentgemaal						
Kan effluent d.m.v. een (dompel)pomp worden opgepompt t.b.v. proefnemingen?	ja	ja	ja	recirculeren- ja <sup>+</sup>	nee	ja
				le wordt m.b.v. computer bestuurd		

Tabel 4. Aan- en afvoer nabezinktank(s)

+ onder vrijverval kan een niet-meetbare hoeveelheid gerecirculeerd worden

Tabel 4. Aan- en afvoer nabezinktank(s) (vervolg)

Zuiveringseenheid nr.	Vraag	In de afvoer van effluent van de nabezinktank(s)	onder vrijverval door een open goot	onder vrijverval door gesloten leiding	- d.m.v. een effluentgemaal	Kan effluent d.m.v. een (doppel)pomp worden opgepompt t.b.v. profnemingspunt?
13		nee	■	■	■	circulatie + mogelijk
14		nee	■	■	■	nee
15		nee	■	■	■	nee
16		circulatie ja	■	■	■	nee
17		onder vrijverval mogelijk	■	■	■	nee
18		circulatie ja	■	■	■	nee
19		circulatie + mogelijk	■	■	■	circulatie + mogelijk
20		nee	■	■	■	nee
21		circulatie ja	■	■	■	nee
22		onder vrijverval mogelijk	■	■	■	nee
23		circulatie ja	■	■	■	nee

+ In de toekomst is circulatie via riool Renkum mogelijk

Tabel 5. Nabezinking

zilveringsrichting nr.	1	2	3	4	5	6
Vraag	Hoeveel nabezinktanken zijn er aanwezig?					
Nabezinktank nr.	1 2					
In de tank rond?	ja	ja	ja	nee	ja	nee
Zo ja, hoe groot is de diameter van de tank (m)?	43,3	35,7	35,7	48	34	35,7
hoe groot is de bodemhelling (‰)?	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
hoe groot is de diameter van de afbakeel, boven (m)?	5,5					
hoe groot is de diameter van de afbakeel, onder (m)?	1,0					
hoe groot is de diepte van de afbakeel (m)?	5,0	+	3	6	2,6	5,6X
hoe groot is de diameter van de inlooptrommel (m)?	2,1		1,7	1,8	1,0	1,15
hoe diep steekt de inlooptrommel in het water (m)?	0,11		0,08	0,13	0,08	0,16
Wat is de verhouding diameter inlooptrommel : diameter nabezinktank ./.?	nee	nee	nee	nee	nee	nee
In de tank rechthoekig?	nee	nee	nee	ja	nee	nee
Zo ja, hoe groot is de lengte van de tank (m)?	86,5			15,2	2,3	7-
hoe groot is de breedte van de tank (m)?						
hoe groot is de knutdiepte (m)?						
hoe groot is de bodemhelling (‰)?						
hoeveel afbakkens zijn er per tank?						
vat zijn de maten van de afbakkens?						
110e groot is de maximale aanvoer per tank (ontwerp; m <sup>3</sup> /h)?	1950	750	750	1800	900	800
110e groot is de maximale oppervlaktebelasting van de tank (ontwerp; m <sup>2</sup> /h)?	1,35	0,75	0,75	1,0	1,5	0,8
110e groot is de huidige maximale aanvoer naar de tank (m <sup>3</sup> /h)?	1830	650	650	1000	1800	900
Wat is de droogstof belasting (kg/m <sup>2</sup> .h)?*	3,1	2,6	3,3	4,4	7	3,5
Wat is de afboulume belasting (l/m <sup>2</sup> .h)?*	465	390	1155	1000	980	525
Wat is de totale aanvoer per oppervlakte-eenheid (Q + Q <sub>1</sub> )/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .h)? *	1,85	1,23	1,02	2,26	1,49	1,15
Wat is de hierbij coëfficiënte geroerde afblindex (zie 6.3)?	150	150	80	110	40	85

+ oorspronkelijk aan stengelinaat nu een kleine trommel  
 X stengels verwijderd  
 - dwarsstelling  
 \* maximaal; wanneer echter afbakkens door overbelasting optreedt en een schakeling is gemaakt (tabel 9)

van de minimale belasting waarbij dit optreedt, dan is deze laatste waarde opgegeven

Tabel 5. Nabezinking (vervolg)

zuiveringinschikking nr.	7	8	9	10	11	12
jaar						
hoeveel nabezinktanks zijn er aanwezig?	2	4	4 + 4	2	4	12 +
Nabezinktank nr.			straten I + III			
is de tank rond?	ja	ja	ja	ja	ja	nee
Zo ja, hoe groot is de diameter van de tank (m)?	37	36	52	45	40	2
hoe groot is de kantdiepte (m)?	1,5	2	2	1,5	2	7
hoe groot is de bodemhelling (‰)?	12	12	12	12	7	
hoe groot is de diameter van de afbakkel, boven (m)?						
hoe groot is de diepte van de afbakkel (m)?						
hoe groot is de diameter van de inlooptrommel (m)?	3,8	3,2	7	3,6	5	
hoe groot steekt de inlooptrommel in het water (m)?	1,5	1,3	2,1	1,0	1,1	
Wat is de verhouding diameter inlooptrommel : diameter nabezinktank -/-.?	0,10	0,09	0,13	0,08	0,13	
is de tank rechthoekig?	nee	nee	nee	nee	nee	ja
Zo ja, hoe groot is de lengte van de tank (m)?						75
hoe groot is de breedte van de tank (m)?						15
hoe groot is de bodemhelling (‰)?						1,9
hoeveel afbakken zijn er per tank?						36 X
Wat zijn de maten van de afbakken?						
hoe groot is de maximale aanvoer per tank (ontwerp; m <sup>3</sup> /h)?	1100	1000	2700	1200	1250	1125
hoe groot is de maximale oppervlaktebelasting van de tank (ontwerp; m <sup>2</sup> /h)?	1,0	1,0	1,27	0,75	1,0	1,0
hoe groot is de huidige maximale aanvoer naar de tanks (m <sup>3</sup> /h)?	850	1000	2050	1000	1250	1125
Wat is de drugconcentratie (kg/m <sup>3</sup> .h)? *	3,2	4	3,4	1,9	6	3,3
Wat is de afvolumebelasting (l/m <sup>2</sup> .h)? *	320	800	880	470	840	660
Wat is de totale aanvoer per oppervlakte-eenheid (Q + Q <sub>1</sub> )/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .h)? *	1,41	1,49	1,39	1,26	1,5	1,4
Wat is de hierbij toelaatbare geroerde afblindex (zie 6.3)?	110	90	90	200	55	100

† tussenbezinkingstanks en nabezinkingstanks zijn vrijwel identiek  
 X afvalschikking  
 - moeit rekijkt  
 \* maximaal; wanneer echter afblindex door overbelasting optreedt en een schikking is gemaakt (tabel 9) van de minimale belasting waarbij dit optreedt, dan is deze laatste waarde opgegeven



zuiveringsrichting nr.	13	14	15	16	17	18
Vraag						
Hoeveel nabezinktanks zijn er aanwezig?	4 <sup>+</sup>	1	1	1	1	1
	identiek					
Nabezinktank nr.						
Is de tank rond?	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Zo ja, hoe groot is de diameter van de tank (m)?	43,6	42,3	36,0	50,0	19,8	45,0
hoe groot is de kantdiepte (m)?	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	1,5
hoe groot is de bodemhelling (i...)?	12	12	11	12	12	12
hoe groot is de diameter van de slibkegel, boven (m)?	5,4			3,5	3,1	3,4
onder (m)?				0,8		1,0
hoe groot is de diepte van de slibkegel (m)?	0,8	1,0	0,75	2,35	0,6	2,6
hoe groot is de diameter van de inlooptrommel (m)?	3,0	2,8	2,2	5,0	2,5	3,0
hoe diep steekt de inlooptrommel in het water (m)?	1,75	1,3	1,4	1,5	2,0	1,3
Wat is de verhouding diameter inlooptrommel : diameter nabezinktank ./.?	0,07	0,07	0,06	0,10	0,13	0,07
Is de tank rechthoekig?	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Zo ja, hoe groot is de lengte van de tank (m)?						
hoe groot is de breedte van de tank (m)?						
hoe groot is de kantdiepte (m)?						
hoe groot is de bodemhelling (i...)?						
hoeveel slibzakken zijn er per tank?						
wat zijn de maten van de slibzakken?						
hoe groot is de maximale aanvoer per tank (ontwerp; m <sup>3</sup> /h)?	1500	1400	1160	1950	275	1400
hoe groot is de maximale oppervlaktebelasting van de tank (ontwerp; m <sup>2</sup> /h)?	1	1	1	1	0,9	1
hoe groot is de huidige maximale aanvoer naar de tank (m <sup>3</sup> /h)?	1500	1920	1160	1950	275	1650
Wat is de drogestofbelasting (kg/m <sup>2</sup> .h)? X	4	5,5	5	5	2,25	4,7
Wat is de slibvolume-belasting (l/m <sup>2</sup> .h)? X	520	470	400	140	810	400
Wat is de totale aanvoer per oppervlakte-eenheid (Q + Q <sub>1</sub> )/A (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .h)? X	1,5	1,94	1,51	1,58	1,38	1,88
Wat is de hierbij toelaatbare geroerde slibindex (zie 6.3)?	90	85	70	75	190	90

Tabel 5. Nabezinktank(s) (vervolg)

<sup>+</sup> 2 in gebruik

X maximaal; wanneer echter slibverlies door overbelasting optreedt en een schatting is gemaakt (tabel 9) van de minimale belasting waarbij dit optreedt, dan is deze laatste waarde opgegeven

zuiveringsrichting nr. 19 20 21 22 23

Vraag

Hoeveel nabezinktanks zijn er aanwezig? 2 3 2 4

Nabezinktank nr. 2 3 2 4

In de tank rond? ja ja ja ja

Zo ja, hoe groot is de diameter van de tank (m)? 39,0 40,25 45,5 36,0

hoe groot is de kantdiepte (m)? 2,6 2,5 2,25 2,5

hoe groot is de bodemplating (i.e.,)? 0 12 12 12

hoe groot is de diameter van de afbakel, boven (m)? geen 5 4,8 4,8

hoe groot is de diepte van de afbakel (m)? 4 1,0 2,5 1,5

hoe groot is de diameter van de inlooptrommel (m)? 2,0 4,0 2,8 4,5

hoe diep steekt de inlooptrommel in het water (m)? 1,85 1,5 1,1 1,9

Mat is de verhouding diameter inlooptrommel : diameter nabezinktank ./.? 0,05 0,10 0,06 0,13

In de tank rechthoekig? nee nee nee nee

Zo ja, hoe groot is de lengte van de tank (m)?

hoe groot is de breedte van de tank (m)?

hoe groot is de kantdiepte (m)?

hoe groot is de bodemplating (i.e.,)?

hoeveel afbakelen zijn er per tank?

wat zijn de maten van de afbakelen?

100 groot is de maximale aanvoer per tank (ontwerp; m<sup>3</sup>/h)? 1250 1275 1760 2250

100 groot is de maximale oppervlaktebelasting van de tank (ontwerp; m<sup>2</sup>/h)? 2500

100 groot is de maximale oppervlaktebelasting van de tank (ontwerp; m<sup>2</sup>/h)? 1 1 1,9 2,25

100 groot is de huidige maximale aanvoer naar de tank (m<sup>3</sup>/h)? 690 1275 1760 800

100 groot is de huidige maximale aanvoer naar de tank (m<sup>3</sup>/h)? 1,1 4,5 3,8 2,2

100 groot is de afbluivingsbelasting (l/m<sup>2</sup>.h)? 220 450 570 400

100 groot is de totale aanvoer per oppervlakte-eenheid (Q + Q<sub>1</sub>)/A (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h)? 1,18 2,0 1,74 1,8

100 groot is de hierbij toegaatbare geroerde afbluivings (zie 6.3)? 400 95 110 210

Tabel 5. Nabezinktank(s) (vervolg)

+ was stengelinhooconstructie; zijn nu afgekokerd diameter is beperkt door de ruimerconstructie

X in de circulus wordt de zuurtoefening getuurd op waterpeil d.m.v. verlaagde overtoerschuif.

X Doet verandering van de schuifstand kan gedurende korte tijd 5000 m<sup>3</sup>/h naar de nabezinking stromen.

\* maximaal; wanneer echter afbluivings door overbelasting optreedt en een schakeling is gemaakt (tabel 9) van de minimale belasting waarbij dit optreedt, dan is deze laatste waarde opgegeven

zuiveringsinrichting nr.	1	2	3	4	5	6
<u>Vraag</u>						
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de ronde tank:						
enkele zuimer		■			■	■
doorgeestoken zuimer			■			
dubbele zuimer	●					
aan de brug hangt één enkele schrapper	■					
aan de brug hangt een onderbruken schrapper		■				
aan de brug hangt een jalouzie schrapper			■			
aan de brug hangen hevelleidingen					■	
rondraaiende afzuigleidingen onder het wateroppervlak		■				■
overig (omschrijven)						
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de rechthoekige tank:						
kettingzuimer						
pendelschildzuimer						
hevelzuimer				■		
overig (omschrijven)						
Wat is de snelheid van de zuimer (cm/sec)?	2,56	3,8	3,2	5,6	1,7	2,0
Is deze snelheid regelbaar?	nee	nee	nee	nee	nee	nee
hoe hoog zijn de schrapperbladen (cm)?	25	30	30	30		24
Is de nebezinktank voorzien van drijfzags(voer)?	nee	ja	nee	nee	nee	thans wel <sup>+</sup> thans wel <sup>+</sup>
hoe groot is de afstand van het duikschot tot de overrotorrand (cm)?						
hoe groot is de diepte van het duikschot (cm)?						

Tabel 6. Slibruiming

+ centraal, drijfzags wordt binnen de aanvoertrommel geschoven en vandaar naar de slibrestour gespoeld

zuiveringsinrichting nr.	7	8	9	10	11	12
<b>Vraag</b>						
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de ronde tank:						
enkele ruimer	■				■	
doorgestoken ruimer			■	■		
dubbele ruimer		■				
aan de brug hangt één enkele schraper	■	■		■		
aan de brug hangt een onderbroken schraper						
aan de brug hangt een jalouzie schraper			■			
aan de brug hangen hevelleidingen					■	
ronddraaiende afzuigleidingen onder het wateroppervlak					■	
overig (omschrijven)						
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de rechthoekige tank:						
kettingruimer						
pendelschildruimer						
hevelruimer						■
overig (omschrijven)						
Wat is de snelheid van de ruimer (cm/sec)?	5,2	3,0	4,0	3,0	4,2	4,2
Is deze snelheid regelbaar?	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Hoe hoog zijn de schraperbladen (cm)?	30	25	30	25	30	30
Is de nabezinktank voorzien van drijfslagatvoer?	ja	nee	nee	nee	nee	ja <sup>+</sup>
Hoe groot is de afstand van het duikschot tot de overstortrand (cm)?						10
Hoe groot is de diepte van het duikschot (cm)?						15

Tabel 6. Slibruiming (vervolg)

<sup>+</sup> zie 5.5

zuiveringsinrichting nr.	13	14	15	16	17	18
<u>Vraag</u>						
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de ronde tank:						
enkele ruimer			■		■	
doorgestoken ruimer	■	■				■
dubbele ruimer				■		
aan de brug hangt één enkele achtraper	■					■
aan de brug hangt een onderbraken achtraper				■		
aan de brug hangt een jalouzie-achtraper		■	■			
aan de brug hangen havelaidsingen						
rondraasende afzuigleidingen onder het watertoppervlak						
overig (omschrijven)						
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de rechthoekige tank:						
kettingruimer						
pendelachtigruimer						
hevelruimer						
overig (omschrijven)						
Wat is de snelheid van de ruimer (cm/sec)?	2,6	4	4	5	4,6	
Is deze snelheid regelbaar?	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Hoe hoog zijn de achtraperbladen (cm)?	15	25	25	30	28	30
Is de nabesinktank voorzien van drijfslaagsvoer?	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Hoe groot is de afstand van het duikschot tot de overstortrand (cm)?	19	20	20	16	20	17,5
Hoe groot is de diepte van het duikschot (cm)?	20	25	25	20	25	15

Tabel 6. Slibruiming (vervolg)

zuiveringsinrichting nr.	19	20	21	22	23
<u>Brug</u>					
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de runde tank:					
enkele ruimer	■				
doorgestoken ruimer		■	■	■	■
dubbele ruimer					
aan de brug hangt één enkele schrapser					+
aan de brug hangt een onderbroken schrapser		■			■
aan de brug hangt een jalouzie-schrapser					
aan de brug hangen hevelleidingen	●				
condraaiende afszigleidingen onder het wateroppervlak	■		■	■	
overig (omschrijven)					
Welk type slibruiming wordt toegepast bij de rechthoekige tank:					
kettingruimer					
pendelwielruimer					
hevelruimer					
overig (omschrijven)					
Wat is de snelheid van de ruimer (cm/sec)?	4		3,2	5,7	3,4
Is deze snelheid regelbaar?	niet meer	nee	nee	nee	
hoe hoog zijn de schrapserbladen (cm)?	25	30	20	30	15-35 X
Is de nabesinktank voorzien van drijfloopvoer?	nee	ja	ja	nee	ja
hoe groot is de afstand van het duikschot tot de overstortrand (cm)?		20	10-15		17
hoe groot is de diepte van het duikschot (cm)?		30	15		24

Tabel 6. Slibruiming (vervolg)

+ 6 segmenten  
X oplopend naar het midden van de tank

zuiveringseinrichting nr.	1	2	3	4	5	6
<u>Vraag</u>						
Hoe groot is de maximale alibretourcapaciteit ( $m^3/h$ )?	2 à 2700	575	575	4 à 850	6 à 1000	450
Is de retourcapaciteit regelbaar?	nee	ja	ja	traploos	niet meer	nee
Zo ja, welke verschillende debieten kunnen worden ingesteld ( $m^3/h$ )?		390	390	4 à		nee
		en	en	150-850		
		575	575			
Hoe wordt het debiet geregeld?						
- met de hand						
- niet, het debiet staat altijd max. of min.						
- automatisch, bij het aanslaan van rwa-pompen						
- automatisch, op debietmeting						
Hoe wordt het retourlib opgepompt?						
- d.m.v. vijzel(s)						
- d.m.v. centrifugaalpompe(n)						X
- d.m.v. hydraulpompe(n)						
Wat is de alibretourverhouding ( $R=Qr/Q$ ) (./.)?	0,50	0,9	0,85	0,55	0,50	0,56
Wat is de alibretourcapaciteit per oppervlakte-eenheid ( $Qr/A$ ) ( $m^3/h$ )?	0,61	0,58	0,47	0,76	0,49	0,45
Is de alibretourstroom continu of discontinu?	continu	continu	continu	continu	continu	continu
Is er een gemeenschappelijke alibretourleiding van verscheidene nabesiktanks terug naar de ausratie?	ja	nee	nee	nee	nee	nee
Zo ja, is deze zowel vóór als na de vijzel(s)/pompe(n) gemeenschappelijk?	vóór	-	-	-	-	-

Tabel 7. Retourslib

+ 2 pompen

X ontwerp was vijzel, thans centrifugaalpompe i.v.m. vlokbelading

zuiveringsrichting nr.	7	8	9	10	11	12
Vraag						
Hoe groot is de maximale afbretoercapaciteit (m <sup>3</sup> /h)?	660	4 a 500	7 a 2 a 1750 1750	7 a 2 a 1750 1750	4 a 625	12 a 450
Is de restuurcapaciteit regelbaar?	niet meer	traploos	traploos	ja	nee	niet meer
Zo ja, welke verschillende debieten kunnen worden ingesteld (m <sup>3</sup> /h)?	-	4 a 125-500	2 a 2 a 2 a 500- 500- 650- 1750 1750 1000			
Wie wordt het debiet geregeld?		met de hand	+	■	X	
		niet, het debiet staat altijd max. of min.				
		automatisch, bij het aanslaan van twee pompen		■		
		automatisch, op debietmeting		computer		
Wie wordt het retourlib opgepompt?		d.m.v. vlijzels)	■	■	■	■
		d.m.v. centrifugaalpomp(en)	■	■	■	■
		d.m.v. hydraulapomp(en)				
Wat is de afbretoerverhouding (R-qr/Q) (./.)?	0,78	0,50	0,8	1,0	0,50	0,40
Wat is de afbretoercapaciteit per oppervlakte-eenheid (qr/A) (m <sup>3</sup> /h)?	0,61	0,49	0,61	0,61	0,50	0,40
Is de afbretoerroom continu of discontinu?	continu	continu	continu	continu	continu	continu
Is er een Gemeenschappelijke afbretoerleiding van verschillende nabezinktenke terug naar de afdeling?	nee	nee	ja	nee	nee	nee
Zo ja, is deze ruwet als na de vlijzels(a)/pomp(en) Gemeenschappelijk?	-	-	voort	-	-	-

Tabel 7. Retourslib (vervolg)

+ staat altijd op minimum  
X staat altijd op 801



zuiveringsinrichting nr.	13	14	15	16	17	18
Vraag						
Hoe groot is de maximale afbretoer capaciteit (m <sup>3</sup> /h)?	A 750	800	580	1130	150	1120
Is de retourcapaciteit regelbaar?	nee	ja	ja	ja	ja	ja
Zo ja, welke verschildende debieten kunnen worden ingesteld (m <sup>3</sup> /h)?		400-800	280-580	850-1130	60-150	800-1120
Hoe wordt het debiet geregeld?						
- met de hand		■	■			
- niet, het debiet staat altijd max. of min.		max.	max.			
- automatisch, bij het aanslaan van zw-pompen			■			● X
- automatisch, op debietmeting					■	+
Hoe wordt het retourlib opgepompt?						
- d.m.v. vijzel(s)	■	■	■	■	■	■
- d.m.v. centrifugaalpompe(n)						
- d.m.v. hydrostalpomp(en)						
Wat is de afbretoer verhouding (R-Qr/Q) (./.)?	0,50	0,42	0,50	0,58	0,55	0,68
Wat is de afbretoer capaciteit per oppervlakte-eenheid (Qr/A) (m <sup>3</sup> /h)?	0,50	0,57	0,51	0,58	0,48	0,70
Is de afbretoer stroom continu of discontinu?	continu	continu	continu	continu	continu	discontinu*
Is er een gemeenschappelijke afbretoerleiding van verscheidene nabezinktanks terug naar de afzetting?	ja	nee	nee	nee	nee	nee
Zo ja, is deze zowel vóór als na de vijzel(s)/pomp(en) gemeenschappelijk?	na	-	-	-	-	-

Tabel 7. Retourslib (vervolg)

- + op niveau vijzelput
- X draait 1 uur door na afslaan van de grote aanvoer pomp
- \* als er geen aanvoer is staat retourvijzel ook stil

zuiveringsafzetting nr.	19	20	21	22	23
Vraag					

hoe groot is de maximale afbretoercapaciteit (m <sup>3</sup> /h)?	2 a 750	3 a 1275	2 a 1050	4 a 1500	4 a 1250
is de reoercapaciteit regelbaar?	nee	ja	ja	ja	ja
Zu ja, welke verschildende debieten kunnen worden ingesteld (m <sup>3</sup> /h)?	3 a	425-850-1275	2 a	750-1000-1500	4 a
hoe wordt het debiet geregeld?					625-1250

met de hand					
of: het debiet staat altijd max. of min.					
automatisch, bij het aanslaan van twee pompen					
automatisch, op debietmeting					
hoe wordt het reoerslib opgepompt?					

d.m.v. afzetter(s)					
d.m.v. centrifugaalpompen)					
d.m.v. hydraulische pompen)					

Wat is de afbretoerhouding (K=qr/q) (./.)?	1,08	1,0	0,6	1,25	0,5
Wat is de afbretoercapaciteit per oppervlakte-eenheid (qr/A) (m <sup>3</sup> /h)?	0,63	1,0	0,65	1,00	0,53

is de afbretoerstrom continu of discontinu?	continu	continu	continu	continu	continu
is er een gemeenschappelijke afbretoerleiding van verscheidene nabestreekten terug naar de aerasie?	ja	nee	ja	nee	ja
Zo ja, is deze zowel voor als na de afzetter(s)/pompen gemeenschappelijk?	voor	na	na	na	na

Tabel 7. Retourslib (vervolg)

+ draait 10 min. door na aanslaan van de 2e vijzel

zuiveringsinrichting nr.	1	2	3	4	5	6
<u>Vraag</u>						
Wat is de totale overstortlengte per tank (m)?	260	210	450	138	201	212
Heeft de tank enkele of dubbele overstortranden?	dubbel	dubbel	3-voudig	-	dubbel	dubbel
Hoe diep steekt de effluentgoot in het water (cm)?	75	30	30	39-46	44	44
Hoe groot is de afstand van de buitenste overstortrand tot de wand (cm)?	100	60	60	50	50	50
Hoeveel bedraagt de meebelasting (m <sup>3</sup> /m .h)?	7,0	3,1	2,2	13,0	4,5	3,3
zuiveringsinrichting nr.	7	8	9	10	11	12
<u>Vraag</u>						
Wat is de totale overstortlengte per tank (m)?	223	217	480	275	126	90
Heeft de tank enkele of dubbele overstortranden?	dubbel	dubbel	3-voudig	dubbel	enkel	-
Hoe diep steekt de effluentgoot in het water (cm)?	40 à 50	62	30	50	-	-
Hoe groot is de afstand van de buitenste overstortrand tot de wand (cm)?	40	52	60	30	-	-
Hoeveel bedraagt de meebelasting (m <sup>3</sup> /m .h)?	3,8	4,6	4,3	3,6	10,0	12,5

Tabel 8. Effluentgoot

zuiveringsinrichting nr.	13	14	15	16	17	18
<u>Vraag</u>						
Wat is de totale overstorlengte per tank (m)?	261	258	230	302	120	270
Heeft de tank enkele of dubbele overstorranden?	dubbel	dubbel	dubbel	dubbel	dubbel	dubbel
Hoe diep steekt de effluentgoot in het water (cm)?	80	50-60	50-60	60	25	52
Hoe groot is de afstand van de buitenste overstorrand tot de wand (cm)?	40	50	50	60	25	60
Hoeveel bedraagt de meebelasting (m <sup>3</sup> /m .h)?	5,7	7,4	5,0	6,5	2,3	6,1

zuiveringsinrichting nr.	19	20	21	22	23
<u>Vraag</u>					
Wat is de totale overstorlengte per tank (m)?	121	237	280	103 <sup>+</sup>	327
Heeft de tank enkele of dubbele overstorranden?	enkel	dubbel	dubbel	3-voudig	dubbel
Hoe diep steekt de effluentgoot in het water (cm)?	-	50	40	90	26
Hoe groot is de afstand van de buitenste overstorrand tot de wand (cm)?	-	100	30	80	200 <sup>X</sup>
Hoeveel bedraagt de meebelasting (m <sup>3</sup> /m .h)?	5,6	5,4	6,3	7,8	7,6

### Tabel 8. Effluentgoot (vervolg)

<sup>+</sup> alleen de binnenste overstorrand is in gebruik

<sup>X</sup> kleine inliggende goot met buizen naar een omloopgoot buiten de tank

zuiveringsinrichting nr.	1	2	3	4	5	6
<b>Ystad</b>						
Wat is de gemiddelde effluentkwaliteit?						
- opgeloste BZV (mg/l)						
- onopgeloste BZV (mg/l)				15*	4,0	5
- totaal BZV (mg/l)		<10				
- zwevende stof (mg/l)		<10				
- indamprest (mg/l)						
- bezinksel (mg/l)				0,1 à 0,2	<0,1	0,1-0,2
Hoe vaak wordt deze bepaald (1/jaar)?	50			dagelijks	24	BZV: 24 bez.: dagelijks
Wordt er wel eens slib met het effluent afgevoerd?						
	vroeger veel, nu welijks meet	vroeger nu welijks dankzij nieuwe NBT	ja	ja	ja	ja
Hoe vaak komt dit naar schatting per jaar voor?						
			vaak	vaak	11*	0-3*
Wanneer treedt dit op?						
- bij piek droogweerafvoer		nu alleen t.g.v. demitri- catie	vroeger t.g.v. demitri- catie	vroeger t.g.v. demitri- catie	vroeger t.g.v. demitri- catie	vroeger t.g.v. demitri- catie
- bij regenweerafvoer		in NBT <sup>2</sup>	in NBT <sup>2</sup>	in NBT <sup>2</sup>	in NBT <sup>2</sup>	in NBT <sup>2</sup>

### Tabel 9. Ervaringen met de nabezinking

- \* door gewijzigde bedrijfsvoering (constante  $G_a$  en OC) is de bezinkbaarheid sterk verbeterd
- 2\* ruzi kan slechts dva verwerken
- 3\* okt. '77-sept. '78
- 4\* bij langdurig 450 m<sup>3</sup>/h en bij slechte slibindex
- 5\* er wordt geanticipeerd door bij hoge slibpiegel aanvoer tijdelijk te stoppen
- 6\* 1977

Tabel 9. Ervaringen met de nabezinking (vervolg)

zuiveringsinrichting nr.	1	2	3	4	5	6
Frage						
- bij slechte bestikbaarheid van het alib						
- bij lage/hoge alibretourcapaciteiten						
Ala het bij grote aanvoerdebieten optreedt, bij welke oppervlaktebelasting (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> .h)?		1,5				continu 0,5 0,7
Ala het bij regenweeraanvoer optreedt, hoeveel uren na het begin van de regenaanvoer begint het alib over de rand te komen (h)?		2				2 à 10 afh. v. van index
Ala het bij slechte bestikbaarheid van het alib optreedt:						
- bij welke alibindex (ml/g)?						150
- bij welke droge stofconcentratie in de beluchtingsruimte (kg/m <sup>3</sup> )?						5 à 6
Veikt de alibruimer veel onderhoud?	nee	ja nee	nee	ja	nee	nee
Verlicht u ooit alibplegtheogtemeelingen?	nee	ja, dagen- tijke	nee	ja +	ja	ja
Zo ja, hoe hoog te dan de alibpleg (cm onder wateropleg)?	170					
- bij welk aanvoerdebiet (m <sup>3</sup> /h)?						350
- droge stofconcentratie in de beluchtingsruimte (kg/m <sup>3</sup> )?						4
- rectorialdebet (m <sup>3</sup> /h)?						450
lieft u problemen met de verdeling van het water over de nabezinkingen, of met de verdeling van het retouralibdebet of andere problemen,	ja X					nee
ja, vruogt' nee						nee
X						
telcoopverlaten van alibretourleidingen in put, waar leidingen bij elkaar kunnen, kunnen niet goed gereeld worden, hydraulisch verval is onvoldoende						
.						
toen waren de alibretourleidingen niet volledig gereeld						
X						
veel mechanische problemen met de ruimera						

Tabel 9. Ervaringen met de nabezinking (vervolg)

Frage	7	8	9	10	11	12
Wat is de gemiddelde efficiëntkwaliteit?						
- opgeloste NZV (mg/l)						
- onopgeloste NZV (mg/l)						
- totaal NZV (mg/l)						
- zwevende stof (mg/l)						
- Indamprest (mg/l)						
- bezinksel (mg/l)						
hoe vaak wordt deze bepaald (1/jaar)?	12	40	24	24	24	24
Werd er wel eens slib met het effluent afgevoerd?	nee	ja	ja	ja	ja	nee
hoe vaak komt dit naar schatting per jaar voort?	-					
Hanneer treedt dit op?						
- bij plek droogweerafvoer						
- bij regenweerafvoer						
- bij slechte bestikbaarheid van het slib						
- bij lage/hoge afbrencourcapaciteiten						
Ala het bij grote aanvoerdebeten optreedt, bij welke oppervlakte- belasting (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .h)?	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Ala het bij regenweerafvoer optreedt, hoeveel uren na het begin van de regenafvoer begint het slib over de rand te komen (h)?						

+ 1976  
X 1977

\* bij lage Q<sub>k</sub> stijgt de afbepijngel ook bij dmv, hangt samen met verdeelproblemen van de retourstroom

11 X  
17 +  
18 X  
21 + 11 X

altd < 30  
veel < 2

< 0,2

zuiveringsinrichting nr.	7	8	9	10	11	12
<u>Vraag</u>						
Als het bij slechte bezinkbaarheid van het slib optreedt:						
- bij welke slibindex (ml/g)?						
- bij welke droge stofconcentratie in de beluchtingsruimte (kg/m <sup>3</sup> )?					6	
Vergt de slibrulmer veel onderhoud?	nee	nee	nee	nee	nee	ja
Verricht u ooit slibspiegelhoogtemetingen?	nee	nee	ja	ja	ja+	ja X
Zo ja, hoe hoog is dan de slibspiegel (cm onder waterspiegel)?						
- bij welk aanvoerdebiet (m <sup>3</sup> /h)						
- droge stofconcentratie in de beluchtingsruimte (kg/m <sup>3</sup> )						
- recirculatiedebiet (m <sup>3</sup> /h)						
Heeft u problemen met de verdeling van het water over de nabezinktanks, of met de verdeling van het retouraflobbiet of andere problemen?	nee	nee	ja*	nee	nee	*
zuiveringsinrichting nr.	13	14	15	16	17	18
<u>Vraag</u>						
Wat is de gemiddelde effluentkwaliteit?						
- opgeloste BZV (mg/l)						
- onopgeloste BZV (mg/l)						
- totaal BZV (mg/l)	8	5	3,5	5	5	
- zwevende stof (mg/l)	<1			2-15	2-3	
- indamprest (mg/l)						
- bezinksel (mg/l)	<0,1			<0,1	<0,1	
Hoe vaak wordt deze bepaald (1/jaar)?	12	12	12	12	12	
Wordt er wel eens slib met het effluent afgevoerd?	ja	ja	nee	nee	ja	ja
Hoe vaak komt dit naar schatting per jaar voor?	50				15	regelmatig

Tabel 9. Ervaringen met de nabezinking (vervolg)

† onderzoek naar de juiste afstelling van de telescoopverlaten van de hevelbuizen, zie 5.4

X metingen, zie 5.5

\* te weinig hydraulisch verhang, kruislingse koppeling van beluchtings tanks en bezinktanks

\* veel mechanische problemen met de rubbers



zuiveringsinrichting nr.	13	14	15	16	17	18
Wanneer treedt dit op?						
- bij piek droogweer						
- bij regenweersvoer	■	■			■	■
- bij slechte bezinkbaarheid van het slib	■				■	
- bij lage/hoge afbratourcapaciteiten		laag			hoog	†
Als het bij grote aanvoerdebieten optreedt, bij welke oppervlaktebelasting ( $m^3/m^2 \cdot h$ )?						
	1,0	1,2			0,9	1,1
Als het bij regenweersvoer optreedt, hoeveel uren na het begin van de regenaanvoer begint het slib over de rand te komen (h)?						
	2	2,5			1	3 3 4
Als het bij slechte bezinkbaarheid van het slib optreedt:						
- bij welke afblindex ( $m^3/h$ )?	130				350	170X
- bij welke droge stofconcentratie in de beluchtingsruimte ( $kg/m^3$ )?	>4	4			2,5 3 3	4
Vergt de afbrainer veel onderhoud?						
	nee	nee	nee	nee	nee	nee
Verricht u ooit afblispegelhoogtemetingen?						
	nee	nee	nee	nee	nee	ja
Zo ja, hoe hoog is dan de afblispegel (cm onder waterpiegel)?						
- bij welk aanvoerdebiet ( $m^3/h$ )?						50
- droge stofconcentratie in de beluchtingsruimte ( $kg/m^3$ )?						1500
- recirculatiedebiet ( $m^3/h$ )?						3,6
						1120
Heeft u problemen met de verdeling van het water over de nabesink tanks, of met de verdeling van het retourafblisdebiet of andere problemen?						
	nee	nee	nee	nee	nee	nee

### Tabel 9. Ervaringen met de nabezinking (vervolg)

† geen invloed merkbaar

X heeft ook wel eens slib verloren toen de Index 80-90  $ml/g$  was (in de berekeningen is daarom 85  $ml/g$  gebruikt)

zuiveringsinrichting nr.	19	20	21	22	23
<u>Vraag</u>					
Wat is de gemiddelde effluentkwaliteit?					
- opgeloste BZV (mg/l)					
- onopgeloste BZV (mg/l)		X	5-7		
- totaal BZV (mg/l)	15 †	5 X			
- zwerende stof (mg/l)		5 X 15			5
- indamprest (mg/l)					
- bezinksel (mg/l)	<0,3				<0,1
Hoe vaak wordt deze bepaald (1/jaar)?					
	26	152			12
Hoe vaak wordt er wel eens afgevoerd?					
	ja	ja	ja	ja	ja *
Hoe vaak komt dit naar schatting per jaar voor?					
	1 X 2		3 X 4	12 *	5
Wanneer treedt dit op?					
- bij piek droogveestafoer	t.g.v. denitri- ficatie	t.g.v. denitri- ficatie			
- bij regenveestafoer					
- bij slechte bezinkbaarheid van het afb.					
- bij lage/hoge afbretencapaciteiten			beide	beide	hoog

Tabel 9. Ervaringen met de nabezinking (vervolg)

† 1976, niet getemd

X augustus 1978

\* wanneer alle aanvoer over één beluchtingsruimte gaat

\* voorheen, tegenwoordig minder vaak door bijpassen van een deel van het afvalwater

Tabel 9. Ervaringen met de nabezinking (vervolg)

\* Bij  $Q_R = 1050 \text{ m}^3/\text{h}$ ; bij  $Q_R = 525 \text{ m}^3/\text{h}$  en constant aanhoudende aanvoer  $Q = 1760 \text{ m}^3/\text{h}$  na ca. 5 h

2a door het signaal van twee alibepiegeldetectoren wordt een elektrisch bediende schuif gestuurd, waardoor een variabele hoeveelheid afvalwater niet over de tweede trap stroomt

3a heeft ook wel eens alib verloren toen de index 80-90 ml/g was

4a er kan geen rva behandeld worden, dus kan zonder problemen constant aangevoerd worden

5a de verdeling over de drie straten levert moeilijkheden op de zuurloshouding te moeilijk zo te rekenen dat geen denkfouten in de nabezinkingen optreedt

6a alibdetectoren hangen in twee tanks, door verschillen in belasting kunnen dan de andere twee nabezinkingen toch overbelast raken

7a verdeling van aanvoer naar de nabezinkingen is instabiel

zuiveringseinrichting nr.	19	20	21	22	23
Als het bij grote aanvoerbelden optreedt, bij welke oppervlakte-belasting ( $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ )?		1,09	0,8		
Als het bij regenweeraanvoer optreedt, hoeveel uren na het begin van de regenaanvoer begint het alib over de rand te komen (h)?		3,5*	2a		2
Als het bij slechte bezinkbaarheid van het alib optreedt:					
- bij welke albibindex (ml/g)?		>150			
- bij welke droge stofconcentratie in de beluchtingaruimte (kg/m <sup>3</sup> )?		3,5-4			150-250 <sup>3a</sup>
Vergt de albibruimer veel onderhoud?	nee	nee	nee	nee	nee
Verlicht u ooit albibpeelhoogtemetingen?	nee	nee	ja	ja	nee
Zo ja, hoe hoog is dan de albibpegel (cm onder waterpegel)?					
- bij welk aanvoerdoblet ( $\text{m}^3/\text{h}$ )?					
- droge stofconcentratie in de beluchtingaruimte (kg/m <sup>3</sup> )?					
- recirculatieoblet ( $\text{m}^3/\text{h}$ )?					
Heeft u problemen met de verdeling van het water over de nabezinkingen, of met de verdeling van het retouralbiboblet of andere problemen?	ja <sup>4a</sup>	nee	ja <sup>5a</sup>	nee	ja <sup>6a</sup>
					ja <sup>7a</sup>

MEETRESULTATEN VAN BEZINKPROEVEN OP 16 ZUIVERINGSINRICHTINGEN

inrichting no.	$I_{sv}$ (ml/g)	SSV ml/g
1	155	110
3	301	226
4	180	246
5	153	123
6	108	80
7	74	46
8	101	138
12	170	125
13	86	68
17	348	205
18	100	71
19	370	190
20	100	115
21	98	88
22	115	118
23	71	66

De gegevens leveren de volgende lineaire benadering (met behulp van de methode van de kleinste kwadraten):

$$SSVI = 1,26 I_{sv} - 0,78 \text{ (ml/g)}$$

De correlatiecoëfficiënt bedraagt: 0,79.